

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1910-1911.

N° 16

LA CHICORÉE

et divers produits de substitution du café

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le 11 Juillet 1911.

PAR

Camille GUILLOT, ¹ O, S, K.

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

EX-INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS

CHIMISTE ESSAYEUR DIPLOMÉ DE L'HÔTEL DES MONNAIES

JURY { MM. PERROT, Président.
LEBEAU, Professeur.
GUÉGUEN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1911

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1910-1911.

N° 16

LA CHICORÉE

et divers produits de substitution du café

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le 11 Juillet 1911.

PAR

Camille GUILLOT, I. O., S., P.

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

EX-INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS

CHIMISTE ESSAYEUR DIPLOMÉ DE L'HÔTEL DES MONNAIES



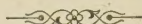
JURY { MM. PERROT, Président.
LEBEAU, Professeur.
GUÉGUEN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1911

PERSONNEL DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE



ADMINISTRATION

- MM. GAUTIER, Directeur, *, 🌿 I.
BOUCHARDAT, Assesseur, O. *, 🌿 I.
E. MUSSON, Secrétaire, 🌿 I.

PROFESSEURS

- MM. BOUCHARDAT, O. *, 🌿 I.. Hydrologie et Minéralogie.
GUIGNARD, Membre de l'Institut, O. *, 🌿 I..... Botanique générale.
VILLIERS, *, 🌿 I..... Chimie analytique.
BOURQUELOT, *, 🌿 I..... Pharmacie galénique.
GAUTIER, *, 🌿 I..... Chimie minérale.
RADAIS, 🌿 I..... Cryptogamie.
BÉHAL, O. *, 🌿 I..... Chimie organique.
PERROT, *, 🌿 I..... Matière médicale.
COUTIÈRE, 🌿 I..... Zoologie.
BERTHELOT, 🌿 I..... Physique.
GRIMBERT, 🌿 I..... Chimie biologique.
MOUREU, *, 🌿 I..... Pharmacie chimique.
LEBEAU, 🌿 I..... Toxicologie.

Directeur honoraire : M. GUIGNARD, O. *, 🌿 I.

Professeur honoraire : M. JUNGFLEISCH, O. *, 🌿 I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

- | | |
|-------------------|------------------|
| MM. GUERBET, 🌿 I. | MM. GUÉRIN, 🌿 I. |
| DELÉPINE, 🌿 I. | GUÉGUEN, 🌿 I. |
| VALEUR, 🌿 A. | LUTZ, 🌿 I. |
| BOUGAULT, 🌿 A. | HÉRISSEY, 🌿 I. |
| TASSILLY, 🌿 I. | |

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

- MM. DEFACQZ, 🌿 I..... Chimie générale.
COUSIN, 🌿 I..... Chimie analytique.
SOUÈGES, 🌿 A..... Micrographie.
MOURLOT, 🌿 I..... Physique.
BARTHELAT, 🌿 I..... Microbiologie.

Chef du Laboratoire des examens pratiques : M. JAVILLIER, 🌿 A.

Bibliothécaire en Chef : M. DORVEAUX, 🌿 I.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PERROT

Respectueux hommage.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

Lorsque M. le Professeur PERROT nous a proposé comme sujet de thèse l'étude de la Chicorée et des produits similaires, désignés sous le nom de : « succédanés du café », nous avons été tout d'abord fort surpris. Comment supposer en effet qu'un produit aussi populaire que la Chicorée, dont la consommation est universelle, n'ait pas fait l'objet de multiples études et d'ouvrages importants.

Les recherches bibliographiques effectuées par la suite nous convainquirent bientôt qu'aucune publication monographique sur la Chicorée n'avait jusqu'ici paru en France.

A quelle cause attribuer une semblable lacune dans une époque comme la nôtre, où abondent en matières scientifiques et économiques les publications les plus variées.

De notre enquête il résulte que jusqu'ici les fabricants de Chicorée et produits similaires avaient été considérés avec une certaine méfiance par les pouvoirs publics, leurs produits étant en somme fort mal connus, d'une pureté douteuse, et que de plus ils prêtaient le plus souvent à l'équivoque par leurs usages et leurs dénominations fantaisistes, et servaient à falsifier le café ou étaient considérés comme tels.

Du côté des producteurs, cette méfiance était réciproque, si bien que les plus honorables des industriels avaient évité jusqu'alors par crainte de représailles injustifiées, de divulguer ou de publier tout ce qui était relatif à leur industrie.

Les Congrès de ces dernières années et les lois récentes pour la répression des fraudes contribuèrent à modifier rapidement cette situation et à faire disparaître toutes les suspensions, comme le témoigne l'empressement que mirent les agriculteurs et les

industriels à nous communiquer des renseignements professionnels.

La cherté persistante du café, due en partie aux surtaxes d'exportation et surtout au système de valorisation mis en pratique par le Gouvernement du Brésil, en 1906, pour pallier aux ruines qui avaient été la conséquence de la récolte extraordinaire faite plus particulièrement cette année là, justifie, croyons-nous, l'opportunité de ce travail.

Pour établir la documentation de cette étude, nous avons sollicité, sélectionné et groupé les renseignements les plus divers, puisés aux sources les plus nombreuses, chez les agriculteurs et les fabricants de Chicorée ; de plus, nous avons également colligé les rares publications faites en France, celles plus importantes parues en Allemagne, en Belgique et aux Etats-Unis d'Amérique.

Puis alors, après avoir contrôlé les assertions d'origines variées et avoir effectué une série de recherches personnelles consistant surtout en essais chimiques et études micrographiques, et enfin nous être mis en rapport avec les ministères compétents pour les statistiques, nous avons essayé de constituer une monographie, aussi complète que possible, sur la Chicorée, et d'étudier les principaux produits employés à la place du café.

Les difficultés que nous avons rencontrées dans l'établissement de cet ouvrage, nous ont été sensiblement diminuées grâce aux conseils pratiques de M. le Professeur PERROT qui a bien voulu nous accueillir dans son laboratoire ; nous lui sommes donc profondément reconnaissant du bienveillant intérêt qu'il nous a toujours témoigné.

Nous devons également à M. Pierre MOREL et M. Georges FLUTEAUX nos plus sincères remerciements, pour l'empressement qu'ils ont mis à faciliter notre tâche en nous aidant de leur expérience au cours des essais chimiques et des examens micrographiques nécessités par cette étude.

Enfin nous remercions vivement MM. COLLIN, le Dr Louis FOURNIER, Eugène BULLIER, GÉNIN, le Dr CHEVALIER, A. THÉZARD, LANTENOIS, pour les documents et les conseils tech-

niques qu'ils nous ont donnés, M. Emile GUILLOT, architecte, à qui nous devons de nombreux dessins, M. le D^r MARCHAND, pour ses échantillons, MM. HAUET, COUMES, CONFLANT frères, DECUPÈRE, Edmond DELOBEL, ARLATTE, DUBOIS, CARDON-DUVERGER, LAGRENÉ, LERVILLE, PARADIS, PROTEZ-DELATRE, HAQUET, BLANQUARD, industriels, qui nous ont fourni des renseignements professionnels ou des échantillons.

Pour faciliter la lecture des notions accumulées dans l'ouvrage, nous en donnons ci-contre le plan.

PLAN DU TRAVAIL.

PREMIÈRE PARTIE.

- I. — Généralités sur les produits torréfiés employés à la place du café.
 - II. — Considérations générales sur les succédanés.
 - III. — Classification des produits employés à la place du café.
 - IV. — Ordre dans lequel sera faite l'étude des produits qui viennent d'être énumérés.
-

DEUXIÈME PARTIE.

La Chicorée.

- | | |
|----------|---|
| CHAPITRE | I. — Chicorée sauvage. |
| — | II. — Chicorée cultivée, variétés. |
| — | III. — Chicorée pour infusions (Historique). |
| — | IV. — Culture de la chicorée à café. |
| — | V. — Première partie du traitement industriel. |
| — | VI. — Deuxième partie du traitement industriel. |
| — | VII. — Etude chimique et micrographique de la Chicorée. Falsifications. |
| — | VIII. — Commerce et statistiques. Conclusions. |
-

TROISIÈME PARTIE.

Produits torréfiés, autres que la Chicorée, employés à la place du café.

- CHAPITRE I. — Manipulations que l'on fait subir aux matières
 premières que l'on veut transformer en
 succédanés.
- II. — Glands de Chêne.
 - III. — Céréales et Malt.
 - IV. — Les Figues.
 - V. — Les Arachides.
 - VI. — Souchet comestible.
 - VII. — Les Dattes.
 - VIII. — Les Caroubes.
 - IX. — Le Lupin.
 - X. — Pois chiches.
 - XI. — Haricots.
 - XII. — Les Gesses.
 - XIII. — Carottes.
 - XIV. — Betteraves.
 - XV. — Radis blancs.
 - XVI. — Poires.
 - XVII. — Graines d'Asperges.
 - XVIII. — Fruits du Palmier à cire.
 - XIX. — Fèves.
 - XX. — Graines de Soja.
 - XXI. — Graines de Corozo.
 - XXII. — Pépins de Raisins.
 - XXIII. — Casse occidentale.
 - XXIV. — *Parkia africana* et *Parkia biglobosa*.
 - XXV. — Pépins de Cynorrhodons.

- CHAPITRE XXVI. — Châtaigne commune.
— XXVII. — Produits peu employés.
— XXVIII. — Mélanges de succédanés.
— XXIX. — Cafés sans caféine et cafés décaféinés.
— XXX. — Falsifications des succédanés.
-

QUATRIÈME PARTIE.

Conclusions.

PREMIÈRE PARTIE.

I.— Généralités sur les produits torréfiés employés à la place du Café.

1^o Ces produits servent souvent à falsifier le café.

La Chicorée et les divers produits de substitution du café qui font l'objet de cette étude, ont généralement avec le café des caractères communs, qui permettent quelquefois la substitution totale de l'un à l'autre et favorisent toujours les sophistications en permettant de faire avec le véritable café des mélanges plus ou moins complexes.

Et si le café en grains est moins souvent falsifié que celui qui est moulu, c'est simplement parce que cette fraude est plus difficile à réaliser. Cependant nous verrons, dans les derniers chapitres de ce travail, qu'il existe des usines fabriquant du café artificiel avec de l'argile ou avec de la Chicorée en poudre agglomérée, et que des négociants mettent en vente des graines torréfiées ressemblant assez, superficiellement, au café véritable.

Le café torréfié et moulu, ayant des caractères organoleptiques très voisins de beaucoup d'autres substances ayant subi les mêmes traitements, il s'ensuit que cette denrée, toujours d'un prix élevé, tente les fraudeurs qui y trouvent en effet une grosse source de profits.

Les industriels qui se livrent à ce genre de fraudes cherchent pour la dissimuler et atténuer la sévérité des tribunaux, à accoler à côté du mot café, des noms qui rappellent plus ou moins la substance employée, tels sont : le *café intybe*, les *cafés graminés*, *cafés de malt*, etc...

Voici, d'après MM. VILLIERS, COLLIN et FAYOLLE (1), comment on peut reconnaître rapidement dans un café moulu frelaté les substances étrangères : « Soumises à l'action plus ou moins prolongée de l'eau bouillante, la plupart d'entre elles se ramollissent et perdent une partie de leur matière colorante, aussi devient-il assez facile de constater leur présence dans le café: Il suffit en effet de soumettre celui-ci à une décoction légère et d'essayer avec un burin ou une aiguille la consistance des grains du marc ; le café, de consistance cornée, ne se laisse pas pénétrer par un instrument pointu, les succédanés en général, au contraire, sont facilement perforables. Cette propriété spéciale n'a pas échappé à l'observation des falsificateurs, qui, dans ces derniers temps, ont introduit dans le café des substances se rapprochant de celui-ci par leur nature cornée. Les produits préférés pour ce genre de fraude sont : le *noyau de Datte*, la graine de *Phytelephas macrocarpa*, la graine de *Carnauba* et les *pépins de raisins* ».

2° Les produits employés à la place du café, vendus sous leur nom réel, constituent de véritables denrées alimentaires. — Importance de ces produits au point de vue économique.

La majorité des industriels qui s'occupent de la fabrication et du commerce des produits employés à la place du café, seront avec nous pour demander aux pouvoirs publics, de sévir sans relâche contre les fraudeurs, toujours trop nombreux, qui, par leurs opérations illicites, tendent à faire jeter un discrédit immérité sur ceux qui, en exerçant loyalement leur industrie, contribuent à augmenter la richesse du sol en même temps que la fortune nationale, sans nuire à la santé générale, bien au contraire, ce qui est à considérer.

Mais il faut pour cela que la Chicorée torréfiée, ainsi que les autres succédanés, soient vendus franchement sous leur véritable nom, que le public ne soit jamais trompé par des étiquettes libellées avec intention d'une façon équivoque, et que les propriétés du produit vendu soient bien celles annoncées ; en procédant ainsi, ces industries n'en seront que plus florissantes, parce qu'elles auront, avec la confiance de tous, les encouragements des pouvoirs publics.

Parmi les nombreux produits de substitution du café, la Chicorée,

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — (Aliments sucrés et aliments stimulants), 1909, t. III, p. 256 et 257.

qui se place en première ligne, est considérée à juste titre comme étant un aliment respiratoire, à la fois tonique et digestif, dont l'adjonction au café est très souvent salutaire, en diminuant l'irritabilité nerveuse que provoque ce dernier.

D'après PAYEN : une infusion de 100 gr. de chicorée dans un litre d'eau contient 3 gr. 55 de substance azotée ; l'infusion de 100 gr. de café n'en contient que 4 gr. 53, et pourtant, dit cet auteur, le liquide alimentaire composé de 1/2 litre d'infusion de café, 1/2 litre de lait et 75 gr. de sucre, représente 6 fois plus de substance solide et 3 fois plus de matière azotée que le bouillon. Ainsi en employant pour un litre d'eau de 125 à 130 gr. de Chicorée, on obtient une infusion équivalente comme valeur alimentaire au café, c'est-à-dire contenant 3 fois plus de matière azotée que le bouillon.

La Chicorée n'est donc pas un simple colorant, un trompe l'œil, mais un véritable aliment. Ce qui est vrai pour la chicorée l'est également pour les autres produits similaires à des degrés plus ou moins élevés.

Le commerce des substances employées à la place du café et en particulier de la chicorée est universel ; ces produits, dont la culture à la surface du globe représente des étendues considérables, sont l'objet de trafics très importants, comme nous le démontrerons un peu plus loin. Il nous suffira de dire dès à présent, qu'il se récolte chaque année en France pour plus de *six millions de francs* de racines de Chicorée, ce qui donnera une idée de l'importance économique de cette culture et de l'industrie qui en découle.

3° Les produits employés à la place du café sont improprement désignés sous le nom de « succédanés », et sont en réalité des substitutions plus ou moins frauduleuses.

Jusqu'ici, le mot « *succédané* » a servi à désigner les produits tels que : la *chicorée*, les *glands doux torréfiés*, le *malt*, etc., que l'on emploie à la place du café ou mélangés à ce dernier pour faire des infusions.

Or le mot : « *succédané* », qui vient du latin « *succedaneus* », signifie : « *produit qu'on peut substituer à un autre, parce qu'il produit des effets analogues.* »

L'action du café étant surtout imputable à la *caféine*, composé chimique possédant des propriétés cardiaques, diurétiques, et agis-

sant d'une façon spéciale sur le système nerveux, il s'en suit que les produits désignés sous le nom de *succédanés*, qui ne contiennent pas trace de *caféine*, ne peuvent pas agir d'une façon analogue à celle du café, et par suite ne doivent pas porter ce nom.

Seuls les mélanges contenant du café, et les produits de substitution tels que les feuilles de caféier, qui renferment de la *caféine*, pourraient vraisemblablement être étiquetés « *succédanés* », mais alors on se trouve en présence de préparations mal définies qui servent surtout à alimenter le commerce des fraudes.

Dans l'intérêt même de l'industrie des « *produits de substitution du café* », appellation que nous donnerons désormais à ces divers produits, la vente de ces substances mélangées au café ne devrait pas être tolérée ; mais, par contre, il serait bon d'encourager le commerce des autres *produits de substitution*, mélangés ou non, à condition que les noms ou les formules de ces préparations soient bien indiquées sur les étiquettes.

II. — Considérations générales sur les produits de substitution du café désignés sous le nom de : « *succédanés* ».

Comme nous l'avons déjà vu, on désigne sous le nom de « *succédanés du café* » des produits qui, torréfiés, sont employés à la place du café.

Voici les définitions des différents *produits de substitution du café*, données par le Congrès international pour la Répression des fraudes (1) :

1° Définition de la Chicorée.

« La Chicorée est la racine de la Chicorée dite sauvage (*Cichorium Intybus*), convenablement nettoyée, touraillée, torréfiée, concassée, tamisée et enrobée ou non. »

(1) Compte-rendu du Congrès international pour la Répression des fraudes de 1908, page 165.

2° Définition des produits similaires.

« Les produits similaires de la Chicorée sont essentiellement des produits d'origine végétale, destinés à être employés seuls ou mélangés entre eux. Ils sont torréfiés comme le café et donnent, par infusion dans l'eau chaude, des liquides plus ou moins colorés, plus ou moins empyreumatiques ».

L'emploi de ces produits a pour principales raisons l'insuffisance de la production du café, par rapport à la consommation mondiale qui va toujours en croissant, et aussi la cherté de cette denrée pour une grande partie de la population.

Que l'on ajoute à ces considérations que la caféine donnant au café des propriétés bien définies et très actives, contribue à ce que beaucoup de personnes ne puissent pas le consommer impunément, et l'on comprendra la nécessité des produits similaires, qui permettent de préparer des infusions ayant une couleur, un parfum, et une saveur analogues.

Les *succédanés* offrent en somme, comme avantages, de ne pas être d'un prix élevé, de remplacer avantageusement le café bon marché qui n'a souvent de ce produit que l'apparence et le nom, et de pouvoir être consommés par tous, même en grande quantité, sans aucun danger.

En dehors de ces qualités déjà très appréciables, il faut en ajouter une autre, et non des moindres, indiquée déjà : la valeur alimentaire.

Les personnes qui ont l'habitude invétérée de prendre régulièrement des infusions de café, malgré les troubles que cette consommation régulière peut amener à leur état général, pourront en mitiger l'action, soit en lui ajoutant des « *succédanés* », ou mieux encore en ne se servant que de ces derniers. Le goût et l'apparence de ces produits, en leur donnant l'illusion du café, leur permettront facilement cette substitution, au grand profit de leur santé.

En résumé, les différents *succédanés* sont employés :

1° Pour la coloration et le goût agréable qu'ils donnent aux infusions ;

2° Pour ajouter au café, tempérer son action, tout en donnant aux infusions une coloration plus foncée et un arôme, très souvent recherchés par les consommateurs ;

3° Pour préparer des boissons bon marché, ressemblant par le goût et la couleur aux infusions de café ;

4° Pour leur valeur alimentaire.

D'autre part, les infusions de café torréfié étant peu colorées, supportent difficilement une addition de lait ; il n'en est plus de même si, au café, on ajoute certaines *succédanés* et en particulier la chicorée.

Il est à remarquer également que l'infusion de café pur mélangée au lait donne un liquide d'une couleur jaune peu agréable et ne possédant pas l'amertume recherchée par les consommateurs.

Il est donc incontestable que plusieurs produits de substitution du café, par les qualités que nous venons d'énumérer, constituent pour les classes pauvres une ressource considérable, ce qui explique leur légitime succès et le développement universel de cette industrie.

« M. DE BIBRA (1) a démontré il y a quelque temps, dit M. E. MENGHIUS, que le café était consommé par 100 millions d'hommes, mais que l'on ne pourrait pas affirmer que ce café était pur. On prétend, ajoute-t-il, que deux millions de personnes boivent des infusions de *feuilles de caféier* et que ces feuilles sont employées à la place du thé chinois.

Il y a 50 ans, 40 millions de personnes faisaient usage des *succédanés du café*, mais principalement de la chicorée ; depuis lors, ce chiffre a considérablement augmenté, surtout depuis que la nourriture est devenue plus chère et moins bonne.

En 1894, l'Allemagne, qui pour la consommation du café occupait le 9^e rang, était le pays où l'on buvait le plus de boissons préparées avec des *succédanés*.

Elle consommait alors 125 millions de kilos de café et 200 millions de kilos de *succédanés*. Il était d'ailleurs très rationnel qu'elle se plaçât au premier rang pour la consommation de ces produits, puisque c'est dans ce pays que cette industrie est le plus développée.

Toujours à la même époque, à côté des nombreuses fabriques de betteraves, figues torréfiées, etc. ., TRILICH comptait en Europe 85 fabriques pour le « café malt », dont 64 en Allemagne (20 travaillant d'après le système Kneipp), 9 en Autriche et 12 pour le reste de l'Europe.

Il est intéressant de considérer les avantages économiques donnés aux pays dont le sol produit ces véritables aliments.

(1) ERWIN FRANKE.— Kaffee. Kaffeeconserven und Kaffeesurrogate, p. 112 à 116.

MENGHIUS dit à ce propos « qu'au point de vue économique on devrait adopter sans réserve l'usage des succédanés, quand bien même, par leur absence de caféine, ils ne remplaceraient pas intégralement le café ; simplement parce qu'ils sont plus économiques et plus hygiéniques. La question si souvent agitée de savoir si ce sont bien des aliments, ajoute-t-il, n'est plus discutable ; il est bien certain, en effet, qu'ils doivent être considérés comme tels et pris en même temps que la nourriture. »

Voici sur ce sujet l'opinion du Dr GESTER : « Ces produits méritent le nom qui leur est attribué, s'ils donnent des infusions analogues au café et s'ils ne contiennent aucun principe nuisible. »

Si l'on ne considère les succédanés que par rapport aux boissons agréables qu'ils permettent de préparer, on peut les employer sans crainte, car ils sont absolument inoffensifs ne contenant en général pas de tanin et jamais de caféine ; ils ne peuvent pas, comme le café, produire des effets physiologiques nuisibles.

La *Chicorée*, les *figues*, le *malt*, ne contiennent pas les principes actifs du café, mais donnent par contre des boissons brunes d'un goût recherché, dont la valeur alimentaire dépend uniquement de leurs produits constituants : sucre, amidon, substances organiques diverses.

Tous ces éléments et surtout la *protéine soluble* donnent à ces *succédanés* une incontestable valeur.

La teinte brune donnée par la torréfaction à ces produits est due à une transformation des parois cellulaires qui sont constituées par de la cellulose. Mais il est à remarquer que dans les infusions on ne retrouve qu'une faible quantité de cette substance.

Les matières premières servant à la préparation des *succédanés* ne doivent pas être aigres, ni avoir de saveur désagréable ; elles ne doivent pas non plus posséder d'action physiologique dangereuse.

Un grand nombre de substances, qui par leur constitution sont tout à fait inoffensives, pourraient servir à faire des « succédanés » si leur rareté et leur prix n'empêchait d'en faire le commerce.

Voici une énumération de produits employés il y a 50 ans, due à PERCY (1) :

« *Tranches de pommes* coupées en petits morceaux, séchées, torréfiées sans charbonner et moulues. Opérer de même pour les *tranches de poires*, les *haricots*, les *grandes et les petites fèves*. Tous ces produits constituent des succédanés très appréciés. »

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 116.

D'après KORTUM, « la *grande fève* donne un succédané agréable mais la petite lui est préférable, c'est le meilleur après le *sagou torréfié*. La *mie de pain de froment* torréfiée, de l'avis de différentes personnes, surpasse le café. »

KORTUM prétendait : « que les farines torréfiées, ajoutées en petite quantité au café, donnaient des boissons savoureuses, qui, bien sucrées et mélangées au lait, constituaient des préparations ayant un goût agréable de chocolat, de beaucoup préférable à toutes celles obtenues avec le café additionné d'une autre substance. » Il ajoutait « que cette boisson agréable était narcotique et que les infusions de chicorée consommées en grande quantité, non seulement fatiguaient le système nerveux, mais avaient une action funeste sur la vue. »

Toutes ces assertions ne reposant pas sur des expériences scientifiques, positives, ne méritent pas que nous nous y arrêtions.

En 1779 (d'après ERWIN FRANKE), on prenait déjà plusieurs brevets pour l'industrie de la Chicorée, ce qui n'est pas surprenant puisque, comme nous le verrons plus loin, cette industrie était connue en Allemagne depuis 1763.

Ces digressions faites, revenons à l'énumération des produits qui ont été torréfiés :

« Les *noyaux de cornouille*, débarrassés de la partie charnue qui les entoure, donnent une boisson ayant un goût de vanille; ajoutés au café, ils le rendent laxatif. Le *café d'avoine* ressemble à celui de *froment*; le café de *petits pois* n'est pas un des meilleurs succédanés, il a une action sur la vessie assez dangereuse. Les *arachides* constituent un produit parfait.

Le *vermicelle* (celui qui est employé dans l'alimentation) fut torréfié et expérimenté par KORTUM, qui constata qu'en le faisant bouillir assez longtemps, on obtenait un café savoureux, nourrissant, d'amertume agréable. Le café d'*orge* est semblable à celui de *seigle*. Le café de *figues* est l'objet d'un commerce important. L'*avoine décortiquée* donne un produit assez bon, mais moins nourrissant que les autres céréales.

Les *fruits d'églantiers* torréfiés et moulus, donnent au vrai café un goût savoureux et un parfum de vanille; depuis cent ans, en Bohême, on en ajoute par économie au café ordinaire. Les *noisettes torréfiées* renferment une trop grande quantité d'huile et ne sont pas agréables. Le *sarrazin* bien préparé permet d'obtenir des boissons savoureuses à condition de le laisser infuser longtemps. Le *millet torréfié* est un produit peu estimé. Les *pois sauvages*, les *fèves* ou *café suédois*, faiblement torréfiés, sont de bons succédanés; il ne faut

pas que leur perte de poids, pendant cette opération, soit supérieure à 19⁰/₀; trop grillés, ils donnent des infusions crêmeuses.

Les *pommes de terre* et les *châtaignes* mélangées aux *betteraves* sont très appréciées dans certaines contrées.

Les graines de *caille-lait* sont, depuis 1796, consommées sous le nom de « *Tungelkaffee* » ; cette semence doit être torréfiée avec beaucoup de précautions et on doit la laisser infuser plus longtemps que le café.

Ce succédané, très recommandé par GARTNER, passe pour médiocrement bon, d'après KORTUM, qui le qualifie de « supportable ». Le café de *lentilles* est d'un goût peu agréable. La *racine de pissenlit*, torréfiée, ressemble beaucoup à la chicorée et donne comme cette dernière des infusions savoureuses, ayant beaucoup de parfum et d'arôme.

Le *lupin*, le *froment turc* ou « *Kukuruz* » sont analogues au froment, mais demandent une torréfaction et une infusion plus prolongées. Les *amandes*, qui ont été également expérimentées, n'ont donné que des produits défectueux; cela tient à l'huile qu'elles renferment en grande proportion, qui laisse aux infusions une saveur spéciale désagréable. La *coquille de l'amande* permet de préparer un meilleur produit que l'amande elle-même, à la condition de la torréfier avec soin.

Les *carottes*, les *racines de panais* permettent d'obtenir de bons succédanés, en tous points comparables à la Chicorée torréfiée; leurs infusions bien colorées ont un très bon goût. Les *prunes* se préparent comme les *pommes*, à la condition d'enlever préalablement les noyaux. Les *racines de chiendent*, légèrement torréfiées, constituent un produit recommandable dont les infusions sont naturellement sucrées.

Le *riz* a besoin, lui aussi, d'être torréfié avec beaucoup de précautions; il se carbonise avec la plus grande facilité; ses infusions ont une saveur très recherchée.

Le *seigle* ou *café de blé* peut être classé parmi les meilleurs succédanés. Les *marrons sauvages*, d'après KASTNER, ont, après la torréfaction, un parfum pénétrant de café; mais les infusions qu'ils donnent sont très amères. Pour remédier à cet inconvénient et enlever les principes qui donnent l'amertume, on fait macérer ces marrons, avant le grillage, dans une solution de potasse assez concentrée; après quoi, on les met dans une solution plus faible, pour finalement les laver à l'eau jusqu'à ce que les eaux de lavage soient parfaitement neutres. Les *raves rouges ou blanches*, coupées en morceaux,

séchées et torréfiées, donnent une boisson analogue à l'infusion de chicorée, mais bien meilleure. Il est très important, de ne pas oublier d'ajouter une petite quantité de beurre, pendant la torréfaction. Les raves torréfiées prennent facilement l'humidité et deviennent coriaces; réduites en poudre, elles se conservent longtemps; aussi recommande-t-on de procéder à la mouture aussitôt après la torréfaction.

Les *betteraves rouges* sont très estimées et de beaucoup préférables aux *blanches*.

On emploie aussi les *débris de betteraves*, provenant de la fabrication du sucre, qui donnent également un bon succédané.

Le *sagou* se laisse difficilement torréfier; il faut avoir bien soin de remuer constamment pendant l'opération pour éviter de le carboniser et arrêter la torréfaction dès qu'il a une teinte brun noir.

Si on en fait une décoction, la vapeur qui se dégage est aigrelette; mais le décocté ainsi préparé est excellent, même froid et sans sucre. D'après KORTUM, ce succédané dépasse tous les autres, à la condition expresse de n'employer que la meilleure espèce de sagou.

Les *racines de salsifis*, toujours d'après KORTUM, donnent un café savoureux et agréable, préférable à la Chicorée.

Les *graines de soleil* doivent être très peu torréfiées, à cause de l'huile qu'elles contiennent, qui communique aux infusions un goût de brûlé nauséeux.

On fait aussi un *café d'asperges*, avec les graines dures et assez denses contenues dans les *baies rouges* qui constituent les fruits de l'*Asparagus officinalis*.

Ces baies sont tout d'abord mises à macérer dans l'eau, pour que la pulpe soit détruite par la fermentation, après quoi les graines sont recueillies, desséchées et enfin torréfiées. Le café d'asperges passe pour être diurétique et carminatif.

Pour préparer le *succédané de merises*, il faut sécher les fruits, les torréfier et les moudre. On en fait une décoction en prolongeant longtemps l'ébullition, et comme ce fruit est naturellement sucré, il est inutile d'ajouter du sucre à cette préparation.

Le *froment* est un des meilleurs succédanés, plus agréable et plus nourrissant que le seigle et l'orge. S'il n'est pas assez torréfié, il donne une décoction sale et visqueuse, et son goût devient meilleur si on l'additionne de chicorée.

Les *grosses noix* permettent de préparer un café tout à fait analogue à celui que l'on obtient avec les amandes.

L'*iris* se récolte en pleine maturité; on retire les graines du fruit et après dessiccation complète, on les torréfie jusqu'à ce qu'elles soient devenues brun foncé, transparentes et cassantes.

Les pépins de raisins sont également employés couramment comme succédanés.

Le *sirop de sucre*, évaporé, torréfié, seul ou avec d'autres substances, fut longtemps en usage dans la région du Rhin, parce qu'il évitait l'addition de sucre.

La *racine de la canne à sucre* donne un produit qui, torréfié, a un goût sucré, mais désagréable.

Un grand nombre d'autres substances ayant des origines botaniques des plus variées, furent encore employées ou proposées; c'est ainsi que l'on peut citer :

La graine du faux acacia; les noyaux d'abricots; les graines de buis; les dattes; les racines de souchet comestible; la racine de fougère; les graines de concombres; les graines de groseilles; les caroubes; les feuilles de café; les cornouilles; les graines de tilleul; le malt; la pâte de farine; les noyaux de pêches, de pommes, de cerises; les graines de groseilles à maquereau; les graines de l'Astragalus poeticus, plante qui pousse au Portugal et en Espagne de la famille des Astragalées. Ces graines, qui sont très employées dans ces deux pays à la place du café, ont une saveur agréable, très peu amère. Et il est à remarquer que cette plante originaire des pays chauds supporte des froids assez intenses. C'est ainsi qu'on la cultive en Suède, d'où le nom de *Café suédois* « *Stragel-Kaffee* » qui lui est donné. Mais l'importance de ce produit a très sensiblement diminué depuis que le café est arrivé à un prix relativement bon marché.

Aujourd'hui on lui préfère la graine d'une certaine espèce de *Cassia* ou encore, quoique moins estimées : les graines de l'*Astragalus hamosus*, des *Astragalus Cicer*, de l'*Astragalus sesameus* et de l'*Astragalus Gomopholobium*, qu'on emploie généralement non torréfiées (1). »

De toutes ces substances on consomme surtout : la *chicorée*, les *figues*, les *dattes*, l'*orge*, le *froment*, le *malt*, les *betteraves*, tandis que les autres sont seulement employées localement.

Souvent les consommateurs préfèrent les *cafés de céréales* : *orge*, *malt*, *froment*, ainsi que le café de figues, qui par leur simple aspect permettent de se rendre compte de leur nature et d'en apprécier immédiatement la qualité.

Ils se méfient, au contraire, des autres sortes fort nombreuses, comme on vient de le voir, qui tantôt trop grossièrement concassées, ou tantôt en poudres trop fines, ne possèdent qu'une valeur relative

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 119 et 120.

dépendant surtout de la maison qui les a préparées. Il est d'ailleurs désirable que les préférences des acheteurs se portent sur les céréales, cette culture contribuant plus que tout autre à augmenter la richesse économique de la région où elle se pratique.

Des différents *cafés de céréales*, celui de *Malt* est le plus employé, et le *Malt* imprégné des vapeurs du véritable café est préféré au *Malt ordinaire*.

Dans tous les végétaux on rencontre soit de l'amidon ou du sucre, ou les deux ensemble. Ce sont ces substances qui, modifiées par la torréfaction, donnent aux infusions l'arôme et le goût recherchés.

Autrefois on se servait presque exclusivement de la racine de Chicorée ; aujourd'hui, comme nous l'avons déjà vu, on consomme de plus en plus les céréales, ainsi que les figues et les dattes.

« C'est le sucre et l'amidon des substances préalablement desséchées qui, sous l'influence de la torréfaction, donnent « *l'assamar* » ou « *amer de torréfaction* ». De ces considérations il résulte que tous les produits renfermant ces deux produits en grande quantité sont plus particulièrement désignés pour faire de bons « *succédanés*. »

« *L'Amertume* ou « *Assamar* » des Allemands n'est pas une préparation chimique, c'est une substance mal définie qu'il n'a pas été possible d'isoler jusqu'ici.

« C'est de la *torréfaction* que dépend le plus ou moins d'*amertume*, cette opération doit être arrêtée lorsque la cellulose légèrement grillée se sépare en petits fragments.

« On a démontré par des expériences concluantes que la sensation de la faim disparaissait sous l'influence de « *l'Assamar* », tout aussi bien qu'en absorbant une infusion de véritable café. On s'est servi pour cela des produits qui, torréfiés, donnent le plus d'*amertume* et de principes solubles (1). »

Les noms donnés aux *succédanés* indiquent souvent le nom du produit base de la préparation, précédé du mot café, tels que : *café de malt*, *café d'orge*, *café de chicorée*, *café de figues*, *café de dattes*, etc. . .

D'autres fois on leur donne le nom du fabricant : *Tschinkelkaffee*, *Frankkaffee* ; ou encore des désignations plus heureuses, le mot café étant suivi d'un nom fantaisiste indiquant soit une qualité, un pays, etc. . . C'est ainsi que l'on peut voir des étiquettes avec les noms suivants : *café populaire*, *café économique*, *café suisse*, *café sultan*, *café de santé*, *café d'Autriche*, etc. . . et beaucoup d'autres,

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 121.

dont certaines désignent des produits souvent très appréciés par les consommateurs.

On rencontre également dans le commerce des *succédanés* des produits en poudre résultant du mélange de plusieurs substances, combinées de telle façon que le goût soit plus agréable. Pour faire ces mélanges, on ajoute par exemple des figues qui sont sucrées, à la chicorée qui est amère.

D'après LEHMANN, il serait très rationnel de faire un mélange de *racine de Chicorée*, de *graines d'asperges* et de *pépins de raisins*, pour avoir un produit à la fois sucré, ayant beaucoup d'arôme, contenant des matières grasses et du tannin.

En procédant ainsi, on peut arriver à faire des mélanges qui donnent l'illusion du café et qui ne s'en différencient que par l'absence de *caféine* et la teneur en *acide tannique*.

En général, pour faire des « *succédanés composés* », il est nécessaire de torréfier séparément les diverses substances que l'on veut employer, après quoi on les mélange pour ensuite les moudre et les pulvériser, et finalement mettre en paquets le produit ainsi obtenu.

D'après l'ouvrage : *Der Kaffee* (édité par l'office de santé allemand), il est difficile d'empêcher d'ajouter certaines matières inertes aux succédanés du café, dès l'instant qu'elles ne renferment pas de substances toxiques.

Mais on exige que l'étiquette mentionne les noms des produits employés pour ces préparations.

On permet de faire des mélanges de *café* et de *succédanés*, à la condition toutefois d'indiquer les noms et les proportions des substances mélangées.

Les fabricants ajoutent de l'eau aux *succédanés* pour leur donner le brillant recherché par les clients, d'après les chimistes allemands cette proportion d'eau ne doit pas excéder 12 %.

Des substances minérales peuvent s'y rencontrer, principalement dans les racines de chicorées, de betteraves et en général dans toutes les plantes retirées de la terre, si elles ont été mal nettoyées. Il est certain que les matières terreuses qui s'y trouvent ainsi, non seulement augmentent le poids, mais forment un accessoire peu appétissant. Pour s'en rendre compte, il suffit d'incinérer ces produits et de considérer le poids des cendres.

Les succédanés préparés avec des racines ou d'autres parties souterraines doivent contenir : 8 % d'eau au maximum ; ceux qui proviennent de fruits : 4 % ; de figues : 7 %. La proportion de sable ne doit pas dépasser 1 à 2 1/2 %.

Les substances nuisibles doivent toujours être exclues de ces préparations.

Tout fabricant de succédanés, qui, pour en augmenter le poids ou les falsifier, leur ajoute les produits sans valeur dont il vient d'être question, se rend passible de la correctionnelle.

Pendant la torréfaction il est permis d'ajouter du lard, des graisses alimentaires, des huiles végétales, mais il est formellement interdit de remplacer ces corps gras par des huiles minérales ou de la glycérine.

On peut ajouter de petites quantités de bicarbonate de soude, de chlorure de sodium, de tanin ; mais il est par contre formellement défendu d'y mettre de la saccharine.

On permet aussi l'addition de substances contenant de la caféine, comme les coques de café, à la condition expresse que le mélange ainsi obtenu ne soit pas mis en vente pour du véritable café.

Il est certain que tous ces règlements concernant les *succédanés* sont absolument nécessaires pour préserver la santé publique.

Avant de terminer ces généralités, nous allons énumérer encore quelques noms donnés à ces produits, ainsi que quelques formules. D'après J. KÖNIG, bien des noms de succédanés sont ou mal choisis ou prétentieux.

Il fait remarquer en outre que, après le *café* et le *maté*, c'est incontestablement la *chicorée* qui tient le premier rang, les consommateurs, qui y sont habitués, la préférant et de beaucoup à tous ses similaires.

Citons, dit-il, parmi les cafés-chicorée les plus connus : « *Franck-Kaffee*, *Reusch-Kaffee*, *Vælkner-Hauswald-Kaffee*, *Zalkas*, *Spar-kaffee*, etc. . .

Quant aux mélanges de succédanés, ils sont désignés par les noms suivants :

Mandelkaffee (café d'amandes), fait de glands et de racines de chicorée ;

Sanitaskaffee (café de santé), composé de betteraves, seigle, orge, glands ;

Hamburger-Kaffee (café de Hambourg) : betteraves, froment, coques de cacao et grains de café ;

Ersparniskaffee (café économique) : betteraves, froment, cacao et café véritable ;

Homœopathischer Gesundheitkaffee (café de santé homœopathique) : Froment et betterave, ou encore : orge, betterave, lupin, et coques de cacao ;

Bavariakaffee (café de Bavière): froment, betterave, figues et caroubes ;

Triumphkaffee (café du triomphe) : Lupin, haricots, figues ;

Maltekaffee (café malt) : froment, orge, malt.

Les *cafés de céréales pures*, désignés sous les noms de : *Adlerkaffee* ; *Konsumkaffee* ; *Volkskaffee* ; *Kraftkaffee*, etc., qui se trouvent couramment dans le commerce.

Ajoutons encore que l'on vend du *simili café*, constitué uniquement par des *graines de lupin* ; du *café allemand et français* (deutscher oder französischer Kaffee), à base de petits pois ; le *café universel*, fait d'un mélange de chicorée et de lupin ; le « *Kaiserschrotkaffee* », qui a une composition analogue.

On vend sous le nom de : *Kolakaffee* un produit composé de : froment, chicorée, légumes et quelque peu de Kola.

Il existe encore des quantités d'autres succédanés portant les noms les plus divers et dont la composition est plus ou moins complexe ; pour en donner une idée, il suffira de dire que rien qu'en l'année 1903, on a déposé en Allemagne 421 noms de cafés ou succédanés.

Par cet exposé emprunté surtout à Erwin FRÄNKE, il est aisé de se rendre compte combien est importante en Allemagne cette industrie des *produits de substitution du café*. Et ce qui étonne le plus, après avoir parcouru cette longue énumération de succédanés, c'est à la fois l'énorme variété de substances employées et leur origine. On se demande en effet pourquoi et comment des industriels ont eu l'idée, par exemple, de torréfier les graines de buis ou les graines de caille-lait ?

Quoiqu'il en soit, il est certain qu'en Allemagne comme en France, la Chicorée torréfiée est de beaucoup le produit le plus important. Mais pendant qu'en Allemagne, on s'ingénie à imiter le café avec les substances les plus étranges, en France, on se borne à exploiter, dans ce genre d'industrie, un nombre très restreint de produits, comme nous le verrons par la suite de cette étude.

III. — Classification des produits de substitution du café.

Habituellement ces divers produits se rangent en trois catégories : *Racines, Fruits, Graines*. Nous en ajouterons deux autres ; l'une, que nous intitulerons : *Produits divers*, comprendra les substances qui n'appartiennent pas à l'une des divisions indiquées précédemment, et la seconde, qui aura pour titre : *Produits composés*, comprendra, comme son nom l'indique, les mélanges de succédanés.

Cette classification ne présente d'ailleurs qu'un seul intérêt, celui de mieux faire remarquer la diversité des produits employés et de mettre en évidence le *groupe des graines* qui est, comme nous le verrons, de beaucoup le plus important par le nombre des produits qui y sont énumérés.

Racines. — Chicorée, betterave, carotte, souchet comestible, rave, radis, chiendent, fougère, salsifis, *Lathyrus tuberosus*, etc.

Fruits. — Glands, figues, caroubes, arachides, poires, châtaignes, fruits du palmier à cire, merises, etc.

Graines. — Froment, seigle, orge, malt, avoine, maïs, sarrazin, riz, lupin, haricots, fèves des marais, pois chiches, dattes, pépins de raisins, gesse chiche, lentilles, millet, semences de concombres, noyaux de pêches, de cerises, de prunes, d'abricots ; amandes, noisettes ; graines de soja, de cassia occidentalis, de cynorrhodons, de faux acacia, de cornouilles, de groseilles, de tilleul, de groseilles à maquereau, d'*Astragalus pacticus*, de carnauba, de corozo, de petit-houx, d'iris, de soleil, de buis, de caille lait, de *Parkia africana*, de glaieul, de gratteron, d'astragale bétique, d'*Hibiscus esculentus*, etc.

Produits divers. — Coques de café, feuilles de caféier, coques de cacao, pâte de farine, sagou, débris de betteraves provenant de la fabrication du sucre, pain grillé, etc.

Produits composés. — Résultent du mélange de plusieurs des produits indiqués précédemment.

IV. — Ordre dans lequel sera faite l'étude de quelques-uns des produits qui viennent d'être énumérés.

1°) La *Chicorée*.

2°) Les produits de substitution du café les plus employés.

1°) Glands doux ; 2°) Céréales et malt ; 3°) Les figues ; 4°) Les arachides ; 5°) Souchet comestible ; 6°) le *Lathyrus tuberosus* ; 7°) les Dattes ; 8°) les Caroubes ; 9°) le Lupin ; 10°) Pois chiches ; 11°) Haricots ; 12°) Gesse chiche ; 13°) Carotte ; 14°) Betterave ; 15°) Radis blanc ; 16°) Poires ; 17°) Graines d'asperges ; 18°) Fruits du palmier à cire ; 19°) Fèves ; 20°) Graines de soja ; 21°) Graines de corozo ; 22°) Pépins de raisins ; 23°) Casse occidentale ; 24°) *Parkia africana* ; 25°) Pépins de cynorrhodons ; 26°) Châtaigne commune ; 27°) Produits très peu employés ; 28°) Coques de café ; 29°) Feuilles de caféier ; 30) Coques de cacao ; 31°) Mélanges de succédanés ; 32°) Cafés sans caféine et cafés décaféinés.

Pour cette classification arbitraire établie uniquement pour l'étude qui va suivre, nous avons essayé de placer les différents *produits de substitution du café*, par ordre d'importance commerciale. Des critiques pourront nous être faites sans nul doute, la valeur commerciale de semblables produits étant fort difficile à établir ; les statistiques ne donnent des indications et des chiffres que pour la chicorée, aussi bien en France qu'ailleurs ; d'autre part, les industriels des pays où se préparent surtout les autres succédanés : l'Allemagne et la Suisse, ne fournissent que difficilement de très vagues renseignements et cela se comprend, car la plupart se rendent compte que leur industrie est plus ou moins répréhensible.

Comme on peut le voir dans le tableau précédent, la *Chicorée* est placée en évidence et en première ligne, à cause de sa consommation énorme et mondiale. La culture, l'industrie, le commerce, font que ce produit, à lui tout seul, est beaucoup plus important que tous les autres succédanés réunis ; il n'est donc que justice que son étude soit en rapport avec l'intérêt qu'elle présente.

DEUXIÈME PARTIE.

La Chicorée.

CHAPITRE PREMIER.

Chicorée sauvage.

1^o Caractères botaniques.

La *Chicorée sauvage* (*Cichorium Intybus* L.) est une plante vivace dicotylédone, appartenant à la famille des Composées, tribu des Liguliflores. Elle a des fleurs ligulées à cinq dents, d'une couleur bleue céleste, réunies en capitules sessiles sur l'axe général de l'inflorescence. Ces capitules sont homogames. Les étamines, au nombre de cinq, sont soudées par les anthères. Le pistil a deux carpelles soudés bord à bord en un ovaire uniloculaire, surmonté d'un style unique à deux stigmates, avec un ovule anatrope dressé.

Le fruit est un akène gris à sommet nu, la graine est sans albumen. Les inflorescences, généralement réunies par trois, apparaissent au mois de juillet et d'août.

Ses feuilles, à nervations pennées, sont longues, très découpées, alternes, sans stipules ; elles sont d'un vert foncé, souvent parsemées de taches rousses.

La tige a une surface rugueuse, elle est annuelle, et atteint une hauteur de un à deux mètres. Tous les organes aériens sont recouverts de poils abondants.

Sa racine est mince et ligneuse, pivotante, peu ramifiée.

On rencontre la Chicorée sauvage sur les coteaux, le long des chemins, les lieux incultes, dans les pâturages, etc.

Elle est assez commune dans les terrains calcaires et jurassiques ; partout ailleurs, on ne la rencontre que très rarement à l'état spontané.

Cette plante, qui a des laticifères en réseau, doit sa saveur amère à son latex blanc.

2° Usages.

La Chicorée sauvage non cultivée n'est utilisée qu'en pharmacie, où on emploie les **feuilles**, les **racines** et rarement les **fleurs**.

Voici les descriptions de ces organes données par le Codex français de 1908 :

« 1° Les feuilles de Chicorée sont pétiolées, oblongues et lancéolées, légèrement incisées ou roncinnées, d'une longueur de 15 à 20 centimètres, velues à la face inférieure, particulièrement sur la nervure médiane.

« Elles ont une saveur très amère, non désagréable.

« 2° La racine est longue et de la grosseur du doigt. Elle est livrée par le commerce sous forme de morceaux coupés en long et en travers, de 15 millimètres environ dans toutes leurs dimensions. La surface externe de l'écorce, quand elle existe, offre une couleur gris pâle ; les surfaces de section ont une couleur blanche et sont marquées, çà et là, de petites ponctuations et de traits bruns jaunâtres.

« La section transversale d'une racine entière montre une région corticale épaisse et un corps ligneux jaunâtre très nettement sillonné par les rayons médullaires.

« La saveur de cette racine est amère. »

Ajoutons que les feuilles et les racines de Chicorée sont considérées comme étant amères, dépuratives, toniques, stomachiques, et légèrement laxatives.

CHAPITRE II.

Chicorée cultivée, variétés.

A. — *Chicorée alimentaire (cultivée pour ses feuilles).*

1° **Chicorée à salade.** — En culture potagère, la Chicorée est utilisée comme salade. Sous cette forme, elle représente une des principales branches de la culture maraîchère, surtout développée dans le pourtour des grandes villes.

Cette culture est des plus simples : il suffit, après avoir préparé le terrain, de la semer au printemps. Pour la Chicorée sauvage proprement dite, lorsque les feuilles vertes sont poussées, on les coupe pour en faire repousser de nouvelles et de plus tendres. On coupe également les tiges pour retarder autant que possible l'époque de la floraison, car alors les feuilles ne sont plus mangeables.

Les variétés de culture sont nombreuses ; leur différenciation repose surtout sur la couleur des feuilles et leurs dimensions ; les principales sont les suivantes, d'après Gustave HEUZÉ (1) : « *Chicorée sauvage, panachée*, dont les feuilles sont abondamment maculées de taches rouges ; *Ch. sauvage améliorée* à feuilles larges semblables à celles de certaines laitues ; *Ch. sauvage à grosse racine de Bruxelles*, ou *Ch. Witloof*. Cette variété a des feuilles larges, disposées en forme d'un gros bourgeon conique constituant pomme à la façon d'un petit pied de laitue romaine. »

2° **Barbe de Capucin.** — Variété obtenue en cave par l'étiollement de la Chicorée sauvage ordinaire. Ce genre de culture est très répandu dans les environs de Paris, où elle est surtout pratiquée dans les communes de Rosny, Bobigny, St-Maur, Montreuil-sur-Seine.

(1) Gustave HEUZÉ. — Les plantes alimentaires, p. 194

3° **Chicorée endive** (*Cichorium Endiva* L.). — On a émis sur cette plante des avis très différents. D'après DE CANDOLLE, ce ne serait que le produit de la culture d'une plante croissant à l'état spontané dans la région méditerranéenne et dans le nord de l'Afrique, que plusieurs botanistes désignent sous le nom de *Cichorium humilium*. Si, comme tout porte à le croire, la Chicorée de nos jardins est bien la même que celle que l'on rencontre à l'état spontané dans le midi, il conviendrait de conserver à cette dernière le nom qu'avait donné LINNÉ aux Chicorées potagères.

4° **Chicorée scarole et Chicorée frisée**. — Au point de vue cultural, la Chicorée endive donne deux types différents : l'un à feuilles amples, à bords peu découpés, désigné sous le nom de *Chicorée scarole*, et, par corruption, *escarole* ; l'autre, à feuilles très découpées, connu sous le nom de *Chicorée frisée*. Chacun de ces deux types se cultive de façon différente.

La *Chicorée scarole* n'a produit que peu de variétés ; on distingue principalement la *Scarole blonde maraîchère* et la *verte maraîchère* (2).

5° **Chicorée fourragère**. — La Chicorée est aussi cultivée comme plante fourragère, soit seule, soit associée au Brome des prés, à la Fétuque rouge, au Sainfoin, à la Pimprenelle, etc.

La culture de la Chicorée fourragère se fait surtout dans les terrains calcaires ou argilo-calcaires. On la donne en vert aux bêtes bovines, porcines et aux chevaux.

On la sème en lignes ou à la volée, en mars ou avril, à raison de 12 à 15 kilogr. de graines par hectare, dans une céréale en végétation.

On enterre les semences par un hersage.

Dans les terres profondes et un peu fraîches, pendant l'été, on peut la faucher annuellement trois ou quatre fois pendant 3 ou 4 années.

B. — Chicorée pour infusions (cultivée pour ses racines).

On désigne ainsi une variété de la Chicorée sauvage, dont la racine très développée rappelle par sa forme celle de la carotte rouge lon-

(2) Il ne faut pas confondre la Chicorée scarole avec la Laitue sauvage (*Lactuca Scariola*, L.) qui pousse à l'état spontané dans toutes les régions tempérées. D'après M. A. DE CANDOLLE, toutes les autres variétés de Laitue pourraient être rapportées à cette espèce.

gue. Cette plante est souvent dénommée **Chicorée à grosse racine** et improprement **Chicorée à café**.

C'est par une sélection raisonnable et éclairée que l'on a rendu cette racine charnue, longue, en moyenne de 40 cm., d'un poids d'environ 800 gr., avec un diamètre de 5 à 8 cm. Une belle racine est en outre unie à sa surface, d'une seule venue, sans bifurcation.

On l'utilise, après dessiccation et torréfaction, comme succédané du café. On peut aussi, par une culture spéciale, obtenir l'étiollement des feuilles, ce qui leur fait perdre une partie de leur acreté.

Le caractère *bisannuel* de la Chicorée, qui est à l'état sauvage une plante *vivace à tige annuelle*, est un résultat de la culture. La plante cultivée ne développe la première année que des feuilles radicales, d'un vert mat, velues, grandes, entières ou découpées. La tige n'apparaît que la seconde année, et donne des fleurs à la fin de l'été.

Nous sommes donc ici en présence d'une variation utile, obtenue et fixée par la sélection, et nous pouvons dès lors nous attendre à des déviations, à des retours au type sauvage. En effet, chaque fois qu'il se produira, pour une cause quelconque, une interruption dans la croissance de cette plante, nous pourrions constater qu'elle aura une tendance à revenir au type primitif.

Dans les chapitres suivants, nous allons successivement examiner l'historique, la culture, la préparation industrielle, le commerce, auxquels donne lieu cette variété de Chicorée.

CHAPITRE III.

Chicorée pour infusions.

Historique.

Dans un « Rapport » publié par le *Syndicat des fabricants de Chicorée et produits similaires de France*, nous lisons ce qui suit :

« L'usage de la Chicorée paraît remonter au milieu du XVIII^e siècle. VALMONT DE BOMARE écrivait vers 1771 : « que quelques personnes tiraient une espèce de café en prenant des racines de Chicorée sauvage, les nettoyant, les partageant en quatre, les faisant sécher, les torrifiant, les réduisant en poudre. »

Ce produit n'était employé alors qu'en Hollande et dans une partie de la Prusse et de l'Allemagne, mais, lors du blocus continental, on chercha à remplacer le café par différents végétaux indigènes torrifiés ; la Chicorée devint en France le succédané le plus ordinaire du café.

ORBAN, à Liège en 1801, et GIRAUD, à Onnaing à la même époque, fondèrent des établissements qui prospérèrent rapidement, ce qui engagea d'autres industriels à se livrer à la même fabrication.

D'après ce document, la première fabrique de Chicorée aurait été établie à *Onnaing* en 1801, et cette industrie n'aurait vraiment pris une grande extension qu'au moment du blocus continental, à partir de 1806. C'est d'ailleurs à la même époque et en raison aussi du blocus continental que naquit l'industrie sucrière ; c'est en effet en 1810 que le chimiste DEVEUX déposa à l'Académie des sciences un rapport préconisant l'extraction du sucre des betteraves comme le seul moyen de remédier à la disette.

Ces deux fabrications, qui prirent leur essor industriel en France à la même époque et pour la même cause, devaient par la suite continuer ensemble leur évolution ; leur culture et leur industrie devaient toutes deux se localiser dans les départements de la région du Nord.

La date de 1801, mentionnée précédemment, ne paraît pas exacte d'après les documents publiés par M. le Dr Paul DORVEAUX (1), qui fixent bien les détails de cette histoire de la Chicorée.

« En 1879, dit-il, le *Bulletin scientifique du département du Nord* a publié sur « les origines de la Chicorée-café » plusieurs articles erronés, dont les auteurs sont J.-B. MARIAGE, de Thiant (Nord), et Th. LESNEUCQ-JOURET, secrétaire communal à Lessines (Belgique).

Le premier de ces auteurs, après avoir reconnu que les Allemands et les Hollandais ont, avant les Français, employé la racine de Chicorée torréfiée comme succédané du café, ajoute que : « En France, le naturaliste VALMONT DE BOMARE en avait, depuis longtemps, préconisé l'emploi, et avait même, mais vainement, cherché à en vulgariser l'usage, lorsqu'un homme d'initiative résolut à l'introduire définitivement chez nous ». Cet homme d'initiative est Charles GIRAUD, d'Onnaing (Nord), qui, en 1798, établit dans ce village « la première fabrique de Chicorée que la France ait possédée ».

A peine la « monographie » de MARIAGE avait-elle paru, que LESNEUCQ-JOURET adressait aux directeurs du *Bulletin* une réclamation de priorité pour deux de ses compatriotes.

« Le café de Chicorée, écrivait-il, a pris naissance à Lessines, et c'est aux médecins D'HARVENG et BRUNEAU que nous en sommes redevables. *Ils en ont fait la découverte vers 1775* ; c'est donc à tort qu'on en attribue la paternité à la Hollande au commencement de ce siècle (XIX^e) ».

Comme preuve de son assertion, il reproduisait, deux pages plus loin, le passage suivant de la *Statistique commerciale du Hainaut* par Charles DECOCQ :

« Il est juste de payer ici le tribut de notre reconnaissance à ceux « qui ont indiqué au commerce cette riche production agricole :

« MM. d'HARVENG et BRUNEAU, célèbres médecins de Lessines, ont « introduit l'usage du café de Chicorée vers l'an 1776. »

(1) Dr Paul DORVEAUX. — A quelle époque la *racine de Chicorée torréfiée* est-elle devenue un succédané du café ». Extrait des comptes-rendus de l'Association Française pour l'avancement des sciences, p. 1233 à 1236 (Congrès de Lille, 1909).

De la lecture de ce passage, il ressort que LESNEUCQ-JOURET exagère un peu, lorsqu'il attribue à ses compatriotes d'HARVENG et BRUNEAU la découverte, vers 1775, d'un produit dont ils ont seulement « introduit l'usage » vers 1776.

MARIAGE riposte aussitôt par une lettre datée de Thiant, le 23 août 1879, dans laquelle il s'exprime ainsi : « J'ai dit, dans mon travail (publié dans le *Bulletin* de juin 1879), que le naturaliste VALMONT DE BOMARE avait dès 1765, préconisé l'emploi de la Chicorée comme succédané du café, et j'en ai fourni la preuve en citant un ouvrage de ce savant, publié à Lyon en 1765 et que M. LESNEUCQ peut lire à la Bibliothèque nationale de Paris. »

Or, la preuve fournie par MARIAGE n'en est pas une.

L'ouvrage de VALMONT DE BOMARE auquel il renvoie LESNEUCQ-JOURET, est le *Dictionnaire raisonné universel d'Histoire naturelle*, dont la première édition a paru en 1764, la deuxième en 1768, la troisième en 1775, etc. C'est dans cette édition de 1775, imprimée en même temps à Paris et à Lyon (1) que la racine de Chicorée torréfiée est mentionnée pour la première fois, d'après un article du *Mercure de France*, d'avril 1771. MARIAGE ayant mal lu le chiffre romain M.DCC.LXXV, qui se trouve au bas du titre de cette troisième édition, l'a rajeunie de dix ans, et, par suite de cette erreur, il a reporté à 1765 l'introduction de la Chicorée en France, qui est en réalité de 1771.

Voici l'article du *Mercure de France* (2) mentionné par VALMONT DE BOMARE :

Nouveau café.

Au *Fort Louis du Rhin* (3), 14 mars 1771.

« Vous pouvez comme moi, Monsieur, avoir vu dans les feuilles périodiques des pays étrangers, l'établissement d'une nouvelle manufacture de café ; l'expérience seule en peut confirmer la solidité, l'usage et la bonté. J'ai fait arracher des racines de Chicorée sau-

(1) La troisième édition du *Dictionnaire raisonné universel d'Histoire naturelle*, par VALMONT DE BOMARE, fut publiée en 1775, à la fois à Paris et à Lyon, à Paris par BRUNET, en 6 vol. in-4° et en 9 vol. in-8° ; à Lyon, par Jean-Marie BRUYSET, en 9 vol. in-8°. Elle est donc triple. L'article de cette édition auquel MARIAGE renvoie LESNEUCQ-JOURET, est *Chicorée sauvage*.

(2) *Mercure de France*, dédié au Roi, par une Société de gens de lettres. Avril 1771, 1^{er} vol., p. 193.

(3) *Fort-Louis*, ville forte de la Basse-Alsace construite par Vauban, en 1688, dans une île du Rhin. Bombardée et prise en 1793, par les Autrichiens, la place fut rasée, en 1815, par les alliés. Ce n'est plus aujourd'hui qu'un petit village.

vage ; après les avoir bien nettoyées et partagées en quatre dans leur longueur, elles ont été déposées sur des feuilles de papier sous un poêle pendant trois jours pour y être séchées ; cette opération faite, on a coupé ces racines en petites portions de la grosseur de la fève du café, ensuite on a moulu les parties et on a fait le café ; il faut qu'il prenne deux ou trois bouillons et le tirer au clair.

« Je vous prie, Monsieur, d'insérer ma lettre dans votre *Mercur* ; tout ce qui est économie est utile au public. Le café de chicorée a la même couleur et la même saveur, tant en poudre qu'en liquide, et j'ose assurer que le goût en est plus agréable ; il faut y mettre un peu moins de sucre ; les médecins de cette province (l'Alsace) n'en désapprouvent pas l'usage ; si ceux de Paris pensent différemment, l'axiome : HIPPOCRATE dit oui, GALIEN dit non, sera vrai.

« Je suis persuadé que cette nouvelle expérience fera baisser le commerce du café. Le terrain qui le produit peut produire d'autres denrées ; toutes les personnes qui font, dans cette ville, usage du café, ont suivi mon expérience avec le même succès et le même avantage ; il y en aurait un bien plus grand si l'application des botanistes pouvait découvrir quelque racine qui pût suppléer à la disette et à la cherté des grains pour le soulagement et la nourriture des pauvres. »

Le correspondant anonyme du *Mercur de France* a malheureusement omis de nous dire dans quelles feuilles périodiques des pays étrangers il avait vu l'établissement d'une nouvelle manufacture de café, c'est-à-dire d'une manufacture de « nouveau café. »

Néanmoins, sa missive renvoie dos à dos J.-B. MARIAGE et Th. LESNEUCQ-JOURET.

Au reste, si nous en croyons le Dr Ferdinand HUEPPE (1), la racine de Chicorée torréfiée aurait été employée comme succédané du café, en Hollande, dès 1690, et le secret de sa fabrication aurait été dévoilé à des Français en 1765, puis communiqué à des Parisiens, en 1770, par un certain VAN LIER.

D'après SCHWEISSINGER (2), ce produit fut introduit en Prusse, pendant l'année 1763, par le major VON HEINE et C.-G. FÖRSTER (3),

(1) HUEPPE (Ferdinand). — Untersuchungen über Zichorie. Berlin, 1908, p. 7.

(2) SCHWEISSINGER est l'auteur de l'article *Cichorienkaffee* de la *Real-Enzyklopadie der gesamen Pharmazie* (2^e édition, t. III, p. 709, Berlin et Wien, 1904).

(3) C.-G. FÖRSTER a publié à Brême, en 1775, un historique de l'invention et de l'introduction de la Chicorée-café (en allemand), que malheureusement je n'ai pu me procurer,

qui prirent, en 1770, un privilège pour la culture de la Chicorée sauvage et le commerce de sa racine dans ce pays. De la Prusse, il se répandit dans l'Allemagne, d'où il pénétra en France par l'Alsace.

Dans le Luxembourg, il fut connu à la même date qu'en France. Ce fait est relaté dans le *Calendrier intéressant pour l'année bisextile 1772, ou Almanach physico-économique*, publié à Bouillon par SIGAUD DE LA FOND. La seconde partie de ce livre, consacrée à des « *Secrets utiles et récréatifs* », contient (page 49) un article intitulé : « *Moyen de suppléer au café* (1) », où on lit :

« Les tentatives réitérées qu'on a faites afin de trouver une substance propre à être substituée au café, ont été presque toutes bornées aux seuls grains, tels que le *seigle*, l'*orge*, etc. Dans le pays de Luxembourg, on emploie, *depuis quelques temps*, la racine de cette espèce de végétal qu'on connaît sous le nom de *Chicorée sauvage* et que l'on cultive pendant l'hiver, pour le manger en salade ; on fend et découpe cette racine ; puis on la fait sécher au four à une chaleur modérée ; on la torréfie ensuite comme le café, et, après l'avoir moulue, on en prend la même quantité que du café ordinaire.

Il n'est pas possible de trouver un végétal qui ait plus d'affinité avec cette fève exotique que cette racine, la couleur et le goût de cette infusion peuvent tromper le meilleur connaisseur, qui la prendra pour une infusion de café de Bourbon ; et on assure que ses qualités médicinales sont moins nuisibles que celles du café ordinaire ».

Conclusion.

Avec M. le Dr DORVEAUX nous concluons : que la Chicorée, inventée par les Hollandais, en 1690, fut introduite en Prusse en 1763, en France et dans le Luxembourg en 1771, en Belgique vers 1776.

Mais ce ne fut que pendant la période du blocus continental, à partir de 1806, que cette industrie, pour suppléer à l'absence de café, se développa rapidement dans notre pays.

(1) Cet article a été reproduit in-extenso dans le numéro d'avril 1900 du *Bulletin des sciences pharmacologiques* (t. II, p. 127).

CHAPITRE IV.

Culture de la Chicorée à café.

A. — *Le sol.*

Quel est le sol qui convient le mieux à la culture de la Chicorée ?

Toutes les terres qui peuvent être défoncées conviennent à la culture de la Chicorée, pourvu qu'elles soient bien amendées. Cependant, on donnera la préférence aux sols argilo-siliceux et argilo-calcaires, profonds et sains, mais un peu frais.

D'après Gustave HEUZÉ (1) : « Elle réussit difficilement dans les sols légers sujets à souffrir de la sécheresse, dans les terrains caillouteux et dans les terres humides. Elle demande, en outre, des terres limoneuses et fertiles. Elle est si épuisante qu'elle fut proscrite pendant longtemps en Flandre, dans les baux, sous peine de résiliation ».

D'une manière générale, les bonnes terres à betteraves conviennent parfaitement à cette culture.

Les terres légères et blanches sont recommandées par certains cultivateurs, l'arrachage étant plus facile.

Voici ce que nous écrit M. Edouard DELOBEL (2) :

« En général, les terrains d'alluvions, riches en humus et légers, avec un fond suffisamment sec, sont préférables. La côte française de la frontière Belge, jusqu'à Calais, constitue une des régions les plus favorables à cette culture et répondant aux données précédentes. »

Les terrains d'alluvions situés le long de la côte des départements de la Somme et du Pas-de-Calais conviennent plus particulièrement à la culture de la Chicorée : « Sur les premières pentes des collines de Ponthieu, la mer a autrefois abandonné des entassements de galets qui ont été le point de départ de la formation de nouveaux

(1) Gustave HEUZÉ. — « Les plantes industrielles », p. 195.

(2) M. Edouard DELOBEL, fabricant de Chicorée à Holque-lez-Watten (Nord).

terrains. C'est autour de ces dépôts, de ces bancs de galets, que vinrent s'amonceler des sables : là un cordon littoral, ici des lambeaux de terres légères et sèches.

« Ces terrains, utilisés longtemps comme garennes, ont été peu à peu défrichés ; ils composent aujourd'hui, dans les exploitations, ces sols maigres, très perméables, désignés sous le nom de « foraines ». Ils s'étendent jusqu'au pied même de l'ancienne côte, à Romiotte, à la Motelette, Vercourt, contournent les marais de Villers-sur-Authie, forment une large bande du Crotoy à Rue, en passant à l'ouest des fermes de Mayocq, entre Bihen et Saint-Firmin. Ces « foraines » émergent au milieu des « bas champs » qui, eux, ont été formés plus tard par des dépôts de vases ou de limons argileux (1) auxquels les « bassures » doivent leur admirable fertilité. »

Si le sol n'est pas profond et bien ameubli, comme le signale M. DUBOIS (2) dans la lettre qu'il nous a adressée, les racines se bifurquent et donnent ensuite, dans le traitement industriel, de grosses pertes sous forme de touraillons.

Une terre trop forte est à rejeter, parce que l'arrachage et surtout le lavage s'y font trop difficilement. Un sol marécageux et une terre à sous-sol humide sont tout à fait impropres.

Le Professeur KRAFFT, de Vienne, indique comme terrain de choix, qui serait la véritable terre à Chicorée, un sol sablo-marneux particulier, très fertile, que les Allemands appellent *Lözboden*. Ce sol se distingue du sol argileux par sa teneur en calcaire et l'absence de plasticité. C'est un terrain léger, brunâtre, dans lequel on trouve des écailles blanches et des morceaux d'une substance dure appelée *Löszmännchen*.

Ce qui semble justifier cette assertion, c'est le fait que la Chicorée vient à l'état spontané dans les terrains calcaires et jurassiques, desquels le *Lözboden* semble se rapprocher.

B. — Préparation du sol. — Engrais préférés.

1° Avant l'hiver, après l'enlèvement de la récolte qui précède, on passe à l'extirpateur deux ou trois fois et à 8 jours d'intervalle pour faire germer et détruire les plantes adventives, c'est le *déchaumage*.

Puis on laboure profondément le sol, de 0 m. 40 à 0 m. 50 de pro-

(1) G. JOURDAIN. — *La défense agricole et horticole de la région du Nord*. (La Chicorée à café dans le Marquenterre), p. 214, n° 177.

(2) DUBOIS. — Fabricant de Chicorée à Evin-Malmaison (P.-de-C.).

fondeur, qui est la longueur que prennent les racines, en ayant soin de ne pas mélanger la terre du sous-sol à la terre arable. Par cette opération, on enterre en même temps le fumier et les engrais. Ensuite, on laisse la terre exposée pendant tout l'hiver à l'action bien-faisante des agents atmosphériques.

A la bonne saison, on peut encore donner un labour ordinaire, ou achever l'ameublissement à l'extirpateur et à la herse.

2° En même temps que le labour profond, on donne un bon fumier décomposé : 20.000 à 25.000 kilogr. à l'hectare. Il ne doit être ni pailleux, ni trop frais, pour éviter toute action nuisible sur la qualité de la racine, qu'on veut longue et d'une venue, et qui, au contact d'une couche plus ou moins pailleuse, serait exposée à donner des racines fourchues au détriment de la racine principale.

Or, les racines bifurquées constituent un produit déprécié. Il ne faut pas forcer la quantité de fumier, car il donne un trop grand développement feuillu, et une racine trop aqueuse, moins amère. Trop de matières organiques non décomposées doivent d'ailleurs produire des maladies, dont aucune cependant n'a de grande influence sur la plante.

Au printemps, il ne faut pas relabourer, mais préparer la terre en vue du semis, pour l'avoir bien meuble et homogène ; on ajoute en couverture 300 à 400 kgr. de nitrate de soude avec 300 kgr. de superphosphate minéral et 100 kgr. de chlorure de potassium.

Comme nous avons vu, en outre, que la terre à chicorée est le terrain calcaire ou jurassique, on peut toujours faire avec avantage un chaulage préalable. Il importe toutefois de tenir compte de la plante destinée à suivre la chicorée : dans les pays à lin, par exemple, le chaulage est soigneusement évité à cause de l'influence défavorable qu'on lui attribue généralement sur la qualité du lin.

M. COUMES (1), fabricant de chicorée à Bayon (M.-et-M.), résume très brièvement et avec beaucoup de clarté cette question importante de la préparation du terrain :

« Choisir un terrain d'assez bonne culture, pas trop humide, lui donner un ou deux labours assez profonds, puis herser.

« Les engrais frais tachent la racine et lui donnent de l'amertume ; fumure ordinaire en automne ; — on peut au printemps arroser les terres avec du purin (avant de semer), ce qui donne généralement un bon résultat. — Selon la nature du terrain, on emploiera les cendres, le chaulage, des engrais artificiels (bon guano et poudre d'os) ; nous

(1) L. COUMES. — Circulaire : Instruction sur la culture de la Chicorée. (Bayon, décembre 1887).

recommandons spécialement l'engrais chimique dosé à raison de « 500 kilos de phosphate précipité, 500 kilos nitrate de soude et 250 kilos chlorure de potassium » par hectare.

« Si le terrain est léger, les engrais chimiques y donnent de plus beaux résultats que dans les terres fortes et on peut les répandre à la surface seulement ; dans les autres terres, il faut enfouir les engrais. »

3° Les engrais employés doivent varier, bien entendu, avec la nature du terrain. Voici à ce sujet quelques formules et l'opinion de plusieurs agriculteurs :

Formule qui convient pour un sol sablo-limoneux (2) :

Fumier de ferme.....	25.000 kgr.
Nitrate de soude.....	200
Phosphate basique de chaux	1.000
Tourteaux de Ricin.....	1.500

Le syndicat des fabricants de chicorée recommande de remplacer le nitrate par du *sulfate d'ammoniaque*.

M. G. JOURDAIN, à propos de la culture de la Chicorée dans le Marquentère, dit (3) :

« Divers essais de culture faits dans les « foraines » de Saint-Firmin ont démontré que, de tous les principes fertilisants, l'azote est celui qui donne les résultats les plus avantageux. Des compléments, même importants, d'acide phosphorique et de potasse, ne donnent pas de résultats en rapport avec les dépenses qu'ils occasionnent.

« Le fumier bien fait reste, pour ces terrains légers et perméables, l'engrais par excellence. Les engrais organiques à action lente, la tourbe, peuvent également entrer dans la composition d'une bonne fumure pour la Chicorée.

« Parmi les engrais minéraux, le nitrate de soude est celui qui donne les meilleurs résultats ; nous avons pu constater aussi les bons effets de l'emploi du crud d'ammoniaque, à raison de 800 kilos à l'hectare.

« On peut considérer comme une bonne fumure, pour ces terrains, la formule d'engrais suivante, pour un hectare :

Fumier de ferme.....	30.000 kgr.
Nitrate de soude.....	200
Superphosphate	300
Chlorure de potassium	100

(2) J. STORME.— Culture et fabrication de la Chicorée à café, p. 11.

(3) G. JOURDAIN.— *Loc. cit.*, p. 214.

« Dans certains cas, on pourra même faire l'économie de la potasse.

« La composition de ces terrains variant dans des proportions assez larges, selon leur époque de formation, l'expérience et l'observation seules diront, d'une façon précise, dans quelles mesures les engrais complémentaires doivent être employés.

« Pour suppléer au manque de fumier de ferme, certains cultivateurs ont utilisé des fumiers d'égoûts ou des gadoues broyées, provenant de Paris. Ces résidus conviennent parfaitement aux « foraines » du Marquenterre et leur emploi, lorsque l'achat en a été fait dans de bonnes conditions, est économique. »

M. DELOBEL conseille d'employer simplement un bon engrais au fumier consommé, puis de mettre au printemps du nitrate de soude pour activer le départ.

D'après M. DUBOIS, on doit enfouir avant l'hiver 350 à 450 kilos de scories par hectare et ajouter au printemps 150 à 250 kilos de nitrate de soude, dont moitié aux hersages précédant les semis, et le reste après levée et toujours avant un binage. Dans la région du Pas-de-Calais, ajoute-t-il, on emploie avant labour, les résidus de chaux des sucreries connus sous le nom « d'écumes ». — Il est important de n'employer que du nitrate parfaitement pulvérisé et par un temps sec; ajouté par un temps humide on risque de compromettre l'existence de la plante. De plus, le nitrate doit être placé tout près des lignes et non à la volée; on se sert avec avantage pour cela du semoir à brouette ou du distributeur à cheval.

Dans les terrains légers, les engrais chimiques donnent de meilleurs résultats que dans les terres fortes; dans les premiers, il faut les enfouir et dans les autres il suffit de les répandre à la surface.

M. LERVILLES (1) prétend que les engrais chimiques sont les plus avantageux pour la culture, mais qu'ils ne font l'affaire, ni du sécheur, ni du fabricant, car ils contribuent à développer la racine au détriment de sa qualité. Afin d'obtenir une excellente sorte de Chicorée et concilier les intérêts de tous, il ajoute « qu'il est préférable de n'employer que des matières organiques telles que : sang, os, déchets de cornes, rognures de sabots de chevaux, poils d'animaux.

La corne et les sabots ont le double avantage d'être des engrais énergiques par l'azote qu'ils contiennent, et d'agir longtemps, parce qu'ils ne se décomposent dans le sol que très lentement.

Les cornes de bœuf contiennent : 17,10 % d'azote, les sabots de cheval : 16,70 %; les poils : 17,28 %.

(1) LERVILLES.— Fabricant de Chicorée à Bouchain (Nord).

La laine (chiffons et déchets) est considérée aussi comme un des meilleurs engrais; elle convient à tous les sols et son action fertilisante est d'une longue durée. Les chiffons, destinés à la fumure, doivent être imprégnés d'eau et mis à fermenter pendant huit jours, puis déchiquetés avant d'être enfouis.

Les tourteaux sont aussi excellents, mais à la condition d'être bien pressés; moins ils contiennent d'huile, mieux ils valent; car l'huile mise en contact avec les semences empêche la germination.

On emploie les tourteaux d'arachides, de ricins, etc., à raison de 600 à 800 kilos par hectare.

4° A propos de l'action épuisante exercée par la Chicorée sur le sol où on la cultive, nous ferons remarquer que cette opinion est un peu exagérée. Voici, d'après E. MALPEAUX (1), les éléments enlevés au sol par 30.000 kilos de racines de chicorée :

Azote.....	130 kilos
Acide phosphorique.....	34
Potasse.....	78
Chaux.....	25

Gustave HEUZÉ (2), qui ne donne pas de chiffres pour l'azote, indique des proportions un peu différentes pour les autres éléments. D'après lui, 30.000 kilos de racines prennent au sol :

Potasse.....	75 kilos
Acide phosphorique.....	25
Chaux.....	15

C. — *Place dans la rotation.*

A ce point de vue, la culture de la chicorée est à la fois nettoiyante et améliorante; de même que la betterave, on doit la faire succéder aux plantes salissantes, de préférence aux céréales, surtout à l'orge et au seigle d'hiver. Elle succède aussi quelquefois aux pommes de terre ou même à d'autres plantes racines.

Elle peut en somme être cultivée après n'importe quelle récolte, mais les planteurs s'accordent à dire qu'on ne doit pas la semer après luzerne et encore moins après betteraves.

Par les labours profonds qu'elle exige, les engrais qu'elle nécessite, elle prépare bien les terres à la culture du blé.

(1) E. MALPEAUX. — La Betterave à sucre et la Chicorée à café, p. 116.

(2) Gustave HEUZÉ. — Les plantes industrielles, t. IV, p. 196 et 197.

Beaucoup de praticiens ont expérimenté que, d'autre part, la récolte laisse dans le sol un produit qui a une influence néfaste sur la culture suivante si celle-ci est une céréale.

Aussi en Allemagne fait-on suivre la Chicorée par la betterave ou une légumineuse ; en Flandre, ordinairement par le lin, par une avoine dans le cas d'un arrachage tardif, ou encore par la pomme de terre.

On lui reproche, dit L. MALPEAUX, de laisser dans le sol des débris de racines qui repoussent et salissent les cultures ; mais elle n'est pas nuisible dans les céréales, encore moins dans les fourrages, où étant coupée souvent elle finit par disparaître.

Les agriculteurs allemands cultivent fréquemment la Chicorée deux années de suite, contrairement aux français qui ne la ramènent pas avant 5 ou 6 ans.

« Voici, à titre de renseignement, la rotation d'une ferme à Chicorée de la Basse-Autriche (1) (Raffelhof-bei-Mullersdorf) :

Etendue : 200 hect. de terres labourées, 7 hect. de prairies, une tête de gros bétail par 3 hect. 33.

Travail : 2.400.000 kgr. de racines de Chicorées vertes.

Terrain profond silicoargileux. **Etendue des parcelles** : 18 hect.

Rotation et fumures :

1. *Céréale d'été*, 20.000 kgr. de fumier, 200 kgr. superphosphate à 17 0/0.
2. *Chicorée*, 20.000 kgr. fumier, 200 kgr. superphosphate.
3. *Betterave sucrière*, 350 kgr. nitrate de soude, 400 kgr. superphosphate,
4. *Céréale et fourrage*, 20.000 kgr. fumier, 200 kgr. superphosphate.
5. *Chicorée*, 20.000 kgr. fumier, 200 kgr. superphosphate.
6. *Céréale d'hiver*.
7. *Chicorée* 20.000 kgr. fumier, 200 kgr. superphosphate.
8.

<i>Betteraves sucr.</i>	}	350 kgr. nitrate, 400 kgr. superphosphate.
ou		
<i>Pommes de terre</i>		
9. *Céréale d'été*, 40.000 kgr. fumier, 200 kgr. superphosphate.
10. *Chicorée*, 200 kgr. superphosphate.
11. *Betterave sucrière*, 250 kgr. salpêtre, 400 kgr. superphosphate.
(36 0/0 de Chicorée).

Les rotations usitées en Flandre ramènent la Chicorée à des intervalles beaucoup plus grands : voici une rotation observée à Ardoye, dans une ferme remarquablement bien tenue, et trois autres rotations flamandes citées par M. DAMSEAUX.

(1) J. STORME. — Fabrication de la Chicorée à café, p. 9.

- I. 1. Chicorée.
2. Lin-Navets.
3. Froment ou seigle. Navets.
4. Betteraves.
5. Froment ou seigle. Navets.
6. Pommes de terre ou avoine.
7. Seigle. Navets.

- II. 1. Chicorée,
2. Lin.
3. Froment.
4. Seigle.
5. Trèfle,
6. Chicorée.
7. Pommes de terre.
8. Seigle.
9. Betteraves.
10. Froment.

- III. 1. Chicorée, fumier et engrais chimiques.
2. Avoine.
3. Froment ou seigle et engrais chimiques.
4. 1/2 trèfle, 1/2 lin,
5. Seigle ou orge avec engrais.

- IV. 1. Betteraves.
2. Froment.
3. Chicorée.
4. Lin.
5. Froment.
6. Trèfle.
7. Froment.

D. — *Choix des graines, variétés.*

Avant de procéder aux semailles, il importe de choisir les graines des meilleures espèces de Chicorée, et celles qui présentent le maximum de qualités; d'après le choix qui est fait, le rendement peut varier du simple au double.

L'examen spécial auquel on soumet ces graines s'appelle : analyse.

Cette opération consiste à faire germer les graines pour en faire connaître la *pureté* et le *pouvoir germinatif*.

Les analyses de graines récoltées en 1907 ont donné les résultats suivants (1) :

Faculté germinative.....	86,5 % en moyenne.
Pureté commerciale	90,6 %
Nombre de graines au kilogr.....	800.000 environ.

Les tableaux ci-dessous publiés par W.-G. KAINS (2) donnent des résultats intéressants qui ont permis de faire des sélections aux Etats-Unis :

Variations du poids (pendant la germination) des semences donnant des fleurs précoces ou tardives.

SEMENCES POUSSÉES APRÈS	GROSSES SEMENCES		PETITES SEMENCES	
	FLEURS précoces	FLEURS tardives	FLEURS précoces	FLEURS tardives
Deux jours	9	7	3	0
Trois jours	36	28	14	1
Cinq jours.....	75	59	33	3
Neuf jours.....	88	70	43	10
Quinze jours.....	91	73	46	15
Vingt et un jours.....	92	74	47	17
Poids de 100 semences en milligrammes.....	182	114	81	33

Ces expériences furent faites sur 100 semences, placées dans un espace de terrain présentant la même composition et la même humidité.

(1) Syndicat des fabricants de Chicorée.

(2) W.-G. KAINS. — *Chicory Growing*, 1898 (Washington).

Poids pendant la germination des semences petites et grosses.

NUMÉROS DES expériences	GROSSES SEMENCES							PETITES SEMENCES						
	POIDS de 100 graines ensemencées	JOURS						POIDS de 100 graines ensemencées	JOURS					
		2	3	5	9	15	21		2	3	5	9	15	21
		P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.		P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.
1	226,14	13	28	59	75	86	91	81,20	6	11	25	39	46	51
2	208,16	9	22	49	68	79	85	81,20	4	9	17	24	30	33
3	207,02	11	23	50	71	83	88	80,00	3	8	18	26	31	38
4	190,09	8	19	40	63	74	81	79,84	4	7	14	20	23	26
5	114,00	5	13	29	49	58	63	81,05	2	5	10	15	17	19

La graine conserve sa faculté germinative pendant 5 à 6 ans ; les agriculteurs préfèrent les semences de 2 à 3 ans ; ils considèrent, en effet, qu'après ce délai de conservation la faculté germinative des graines chétives s'éteint, tandis que les vigoureuses gardent la leur. On prétend aussi qu'elles sont moins sujettes à la montée.

« La graine de Chicorée doit être propre, relativement dense, sèche, « inodore, sans soupçon de moisi, posséder une teinte gris clair. Le « pouvoir germinatif ne peut pas être inférieur à 80 ⁰/₀. La graine ne « doit pas être absolument jeune ; quand elle est traitée avec soin, « elle conserve son pouvoir germinatif pendant sept à huit mois (1) ».

Gustave HEUZÉ, contrairement à ce qui vient d'être dit, conseille de n'employer que les graines de la dernière récolte.

Dans le but de favoriser la germination, quelques cultivateurs trempent les semences dans l'eau pendant un ou deux jours.

VARIÉTÉS. — Il existe plusieurs variétés de graines, nous citerons ici les principales (2) :

(1) La Chicorée par l'abbé J. VAN SEYNHÈVE.

(2) Syndicat des fabricants de Chicorée.

1° **La Magdebourg améliorée.** — Cette variété donne une racine grosse, longue, pivotante et à tête pointue.

Elle est d'un très bon rapport pour la culture et on la recommande pour son rendement en matière sèche.

2° **La géante de Bade.** — Variété à collet allongé, se terminant en pointe ; moins riche en matière sèche que la Magdebourg. Elle est pivotante comme la Magdebourg et devient plus grosse qu'elle.

Cette variété, demandant un sol moins riche, est surtout recommandable dans les terres pauvres.

Elle est moins avantageuse pour le sécheur et le fabricant de chicorée, que la Magdebourg.

3° **La courte de Silésie.** — Variété peu employée.

La racine est grosse mais courte. Elle convient surtout dans les terres compactes et difficiles à travailler. Dans les rougerons, par exemple, il est préférable de semer cette variété dont l'arrachage est plus facile.

Qualité moins bonne encore que la précédente, aussi bien pour le sécheur que pour le fabricant.

4° **Chicorée dite « tête d'anguille ».** Variété la plus recommandable pour le sécheur et le fabricant.

Elle est pivotante comme l'améliorée de Magdebourg, avec laquelle elle a beaucoup de ressemblance ; mais sa chair est plus ferme et elle est plus riche en pouvoir colorant. Malheureusement elle est de plus en plus délaissée par la culture qui lui reproche, ce qui est exact, d'être plus facilement attaquée et détruite par les vers gris.

E. — Époque des semailles, semis, entretien. — Nombre de pieds à l'hectare.

1. — L'époque la plus favorable pour l'exécution des semailles est la seconde quinzaine d'avril et surtout la première quinzaine de mai.

D'après Gustave Heuzé, on doit semer la Chicorée en mars ou en avril et au plus tard au commencement de mai. L'expérience a prouvé qu'il était préférable de semer du 5 au 25 mai.

En opérant plus tôt, la récolte est plus hâtive et les rendements sont plus élevés, mais la proportion des racines qui montent en

graine est plus considérable, comme le fait remarquer L. MALPEAUX.

En somme, il faut s'évertuer de choisir le moment le plus favorable, car le sort de la récolte en dépend : Si on sème trop tard — à moins qu'il n'y ait pas de temps sec à craindre, — la sécheresse peut entraver le premier développement de la plante, diminuer sa force de résistance aux maladies et ennemis qui apparaissent à ce moment et surtout retarder la récolte d'un temps d'autant plus précieux que les gelées hâtives de l'automne et même les pluies sont plus à craindre et peuvent rendre l'arrachage plus difficile ; de plus, le rendement dans ce cas est toujours inférieur.

Pour les premiers semis, il est bon d'employer de la graine récoltée en Belgique ; l'expérience a démontré qu'elle était moins sujette à la monte que les graines allemandes.

Toutefois, il est prouvé aujourd'hui que ce sont les changements brusques de température qui font monter la Chicorée.

Les gelées de printemps, venant suspendre la végétation des jeunes plantes, en sont ordinairement la cause.

II. — On sème généralement en lignes, rarement à la volée. Le semeur a soin d'enterrer la graine à un ou deux centimètres tout au plus. « On emploie de préférence un semoir spécial, mais, à défaut de celui-ci, un des systèmes de semoirs ordinaires plus ou moins adaptés à tous les genres de semis. Un des plus répandus est le petit semoir avec distributeur à cuillères. C'est un semoir en lignes.

Les graines sont déposées dans des compartiments, dont elles s'écoulent par une petite ouverture à la partie inférieure, pour être reprises par de très petites cuillères, versées dans des tubes à entonnoir et tombent enfin dans les sillons tracés par des socs. Des chaînes recouvrent la graine. On voit que ce semoir est des plus simples. Les semoirs perfectionnés, avec la complication de construction que nécessite le perfectionnement des appareils de réglage de débit, de profondeur, etc., ne s'introduisent que fort lentement dans la moyenne et la petite culture : le travail de la terre y étant d'ailleurs plus soigné, la profondeur convenable est généralement obtenue nonobstant la fixité des tubes distributeurs.

Un autre appareil enfouisseur assure davantage une distribution à une profondeur uniforme. Il se compose d'un pied égalisant la terre, suivi d'une espèce de coudre creux, dans lequel se termine le tube distributeur, et qui trace les sillons. Un tout petit versoir recouvre la graine. Comme les terres très fortes ne conviennent pas aux cul-

tures de Chicorées, il ne faut pas craindre que le sol soit comprimé trop fortement par le pied (1) ».

III. — La distance à laquelle on sème varie d'après les régions. En France, pour rendre les sarclages plus faciles, la Chicorée est semée en lignes espacées de 28 à 30 cm. ; en Flandre, de 18 à 25 cm. ; en Frise, de 30 à 35 cm. ; elle atteint jusqu'à 40 en Allemagne.

La quantité de semences à l'hectare varie suivant l'espace qu'il y a entre les lignes ; c'est ainsi qu'en Flandre il en faut 5 à 7 kilos et qu'en France 5 kilos en moyenne suffisent.

Si l'ensemencement a été fait à la volée, il est suivi d'un hersage qui met la graine à une profondeur de un centimètre environ, et d'un roulage pour tasser le sol et préserver les graines contre la sécheresse.

Avec le semoir mécanique, il suffit d'un roulage.

IV. — La graine de Chicorée germant très vite, il n'est pas rare de voir une belle levée huit jours après avoir semé.

Aussitôt que les lignes apparaissent, il est nécessaire de donner un premier sarclage. Ceci a lieu fin mai ou commencement de juin, dès que la plante lève la quatrième feuille.

Le sarclage ou nettoyage se fait à la houe, qui sera la houe à la main, à moins qu'on ne se livre à la grande culture. Il existe des houes à la main tenant deux rangs à la fois.

La Chicorée redoute les mauvaises herbes pendant ses premières phases d'existence.

Une quinzaine de jours plus tard, on procède au placage ou démariage, en distançant les plantes de 16 à 30 cm. dans les lignes. Pendant cette opération, si on a semé à la volée, on fait des lignes plus ou moins régulières et à une distance convenable.

Malgré que le démariage soit une opération de la plus haute importance, il est négligé dans certains pays. « En Frise, par exemple, on se contente de semer en lignes distantes d'environ 30 cm., sans s'inquiéter de la distance dans les lignes, ce qui est évidemment défavorable à la qualité du produit ; car, dans cette culture, on vise moins à avoir beaucoup de plantes qu'à en avoir de grosses, ce qui est impossible avec des plantes rapprochées.

« Aussi les cossettes hollandaises se présentent-elles moins bien que les produits des autres pays. [Nous ne sommes cependant pas sans savoir que quelques fabricants les préfèrent parce que, étant plus

(1) J. STORME.— *Loc. cit.*, p. 12.

petites, elles perdent moins à la torréfaction ; nous croyons ces industriels mal avisés, car un tel produit doit être plus riche en cendres, ce qui déprécie considérablement sa qualité (1) ».

On ne doit pas attendre que les Chicorées soient trop grandes pour les placer, et on doit apporter la plus grande attention pour laisser les plus beaux plants.

Dans les cultures soignées de France, Belgique, Allemagne, on passe encore une ou deux fois à la houe, à la fin de juin ou au commencement de juillet. Il est bon de biner aussi longtemps qu'on peut circuler entre les plantes, la propreté du sol ayant une grande influence sur le développement des plantes et de leurs racines.

Vers la fin de juillet, on peut accumuler légèrement la terre autour du collet. Cette pratique, assez répandue en Allemagne, nous paraît être peu connue en Belgique. A ce moment, on doit arracher les plantes montées en graine. « Comme toutes les variétés et surtout les hybrides que l'homme a créées, la Chicorée n'offre que des propriétés culturales précaires et, du moment que le moindre soin lui manque, elle perd ses qualités précieuses, acquises à force de soins et de sélections.

« La montaison en est un exemple ; c'est un cas d'atavisme, c'est-à-dire une tendance de la plante à perdre son *caractère bisannuel*, créé par l'homme, pour revenir à son type sauvage. Tout ce qui trouble le développement normal de la plante cause la montée en graines : des mauvaises graines, un semis hâtif augmentent les chances de retard de la végétation ; il en est de même des froids tardifs, d'une période de pluie froide, d'un enfouissement trop profond, des alternatives de pluies et de fortes chaleurs, etc...

« Certaines variétés ont, plus que les autres, une tendance à monter, ainsi que les « Têtes d'anguilles ». Serait-ce une nouvelle preuve que le caractère précaire d'une variété sélectionnée augmente avec son degré de perfection ?

« L'arrachage des plantes montées s'impose. Ces plantes donnent des cossettes ligneuses qui ne valent rien et qui, mélangées en minime quantité à d'autres, donnent, si on torréfie le tout, un produit moins bon. La présence de ces cossettes ligneuses fait ordinairement refuser la marchandise (2) ».

V. -- Le nombre des pieds à laisser à l'hectare varie entre 140.000 et 160.000.

(1) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 13.

(2) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 14.

A maturité, la longueur et le poids moyen d'une racine, pour chacune des variétés dénommées plus haut, est de :

Magdebourg améliorée : poids, 170 à 200 gr.; longueur, 30 à 35 cm.

Géante de Bade : — 180 à 210 gr.; — 30 à 35 cm.

Courte de Silésie : — 150 à 180 gr.; — 15 à 20 cm.

F. — *Les ennemis et maladies de la Chicorée* (1).

Les maladies auxquelles cette plante est sujette n'ont guère d'importance et n'exercent que très rarement des ravages quelque peu considérables.

A. — Parmi les **champignons**, l'*Erysiphe Cichoriacearum* ou *E. lamprocarpa* provoque une moisissure sur les feuilles et les tiges. Ce champignon s'étend en parasite, surtout sur les deux faces des feuilles, appliquant et enfonçant çà et là des rameaux en suçoirs dans les cellules épidermiques.

Un autre champignon redoutable est le *Protomyces pachidermus*. Le mycélium vit dans les espaces intercellulaires de la racine, sur laquelle il produit des taches noires; bientôt après, on voit la racine se décomposer aux endroits atteints.

Le *Sclerotinia Libertiana* (*Peziza sclerotiorum*) attaque la racine en tas après la récolte. Il forme un revêtement blanc, épais; les racines s'amollissent, à commencer par l'extérieur et tombent ensuite complètement en pourriture.

Le *Puccinia compositarum*, ou *P. Hieracii*, provoque une rouille à la face inférieure des feuilles. Les spores se forment sous l'épiderme qu'elles déchirent: elles paraissent sur les feuilles en petites taches rondes rougeâtres très nombreuses. On peut les observer d'avril à novembre.

Le *Peronospora lactucæ* (*Bremia lactucæ*) ou *P. gangliiformis* (*Falscher mehltau*, *Loke*, *Meunier des laitues*) forme sur les feuilles des taches dont la partie inférieure est recouverte d'une moisissure blanche. Le mycélium perce la membrane des cellules et y enfonce des suçoirs terminés en boule.

B. — Dans le **règne animal**, la Chicorée a des ennemis plus dangereux :

(2) J. VAN SEYNHAEVE, La Chicorée, p. 25. — Dr KIRCHNER, Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, p. 43.

1° Le « *Taupin des moissons* », *Agriotes lineatus*, un coléoptère de la famille des Elatérides, qui attaque la plupart des plantes cultivées, peut également devenir redoutable pour la chicorée.

Les larves seules s'attaquent aux racines : elles ont la tête brune et cornée, le corps jaunâtre, long de 25 millim., large de 2 millim., dur, avec 3 paires de pattes courtes ; la larve met 5 années à atteindre la longueur de 25 millim. ; elle peut donc faire des dégâts considérables. A l'état d'insecte parfait, le « taupin » est brun foncé, pubescent avec des punctuations fines et rapprochées ; les élytres sont plus claires que le corselet et à peine un peu plus larges.

2° La larve du hanneton, « *Melolontha vulgaris* », peut également faire des ravages assez considérables ; d'apparence grasse, molle, le *ver blanc* se présente toujours courbé ; il a la tête cornée, et les antennes plutôt longues. Les œufs sont disposés par groupes de 10 à 12, et éclosent en juillet ; ce n'est qu'au printemps de la troisième année que la larve a atteint toute sa taille : elle pèse alors deux grammes. Elle a donc deux années pour dévorer les racines des plantes qui sont autour d'elle.

3° Une autre larve de la famille des *Elatérides*, le *Lacon murinus*, a été signalé exceptionnellement comme s'attaquant aux racines de la Chicorée.

4° On remarque quelquefois de petites galles sur les racines. Elles sont remplies de petits vers de la famille des *Anguillules*, l'*Heterodera radicicola* ; ses ravages sont peu importants.

5° Le *Tanimecus palliatus*, un charançon de 8 millim. de longueur, a causé de grands ravages en Allemagne ; il apparaît dans les premiers jours du mois de mai et dévore les jeunes plantes.

6° Certains pucerons sucent aux feuilles, notamment l'*A. Picridis* et l'*A. Intybi*. Le premier de ces deux pucerons est le plus long ; il a le dos brun, d'un reflet métallique ; il est d'un vert mat à la partie inférieure du corps ; le second est noir, avec des pattes blanches ; ils s'attaquent surtout aux jeunes pousses autour desquelles on les trouve très nombreux.

Les pucerons peuvent tuer les jeunes plantes.

Le *Siphonophora serratulæ*, un puceron brun de 3 à 4 millimètres de long. Les pattes sont jaunes, le dessous du corps est d'un vert mat. On le trouve en longues colonies aux extrémités de la tige et des rameaux.

7° La larve à 6 pattes du *Cassida sanguinolenta* (Coléoptère) dévore les feuilles.

8° Il en est de même des chenilles de l'*Agrostis plecta* et *Heliathis dipsaceus*, lépidoptères de la famille des Noctuelles ; la première de ces chenilles est d'un jaune sale, plus rouge sur le dos, plus verte sur les côtés, ayant sur le dos trois lignes de couleur canelle, avec une ligne jaune sur le côté ; la seconde est verte ou rougeâtre avec des lignes blanches.

9° La larve d'un diptère, le *Phytomyza geniculata*, creuse des galeries dans les feuilles.

10° Enfin la chenille d'une noctuelle, la *Cuculia lucifuga* ronge les inflorescences. Elle est de couleur noire avec des taches rouges.

La Chicorée supporte mieux la sécheresse que la betterave sucrière. Elle vient même dans les années d'une sécheresse exceptionnelle, pourvu que le sol contienne l'humidité nécessaire à la germination.

C'est en somme une plante peu difficile. Si la levée se fait dans de bonnes conditions, la récolte est assurée. L'une ou l'autre des maladies que nous venons de faire connaître peut l'attaquer ; mais cela est très rare, si rare que la culture est complètement désarmée en présence du fléau ; s'abstenir de mettre trop de fumier, multiplier les labours, tasser le sol avec soin, sont autant de moyens préventifs.

« Pour ce qui regarde la pourriture provoquée par les tas de racines, quand elles sont pendant quelques semaines exposées à l'humidité, il faut éloigner les racines atteintes et bien aérer les tas (1) ».

G. — Récolte.

1° **Arrachage** — I. La récolte de la Chicorée a lieu, en France, généralement du 25 septembre au 25 novembre ; en Belgique, elle commence fin septembre pour finir vers le 15 novembre.

Vers la fin août ou au commencement de septembre, quand une grande partie des feuilles commence à jaunir, on les coupe.

Il est très important de remarquer que l'effeuillage pendant la végétation, en juillet et en août, est fort nuisible ; il est incontestable que cette opération contribue sensiblement à empêcher le développement des racines.

Il faut considérer que 60 à 70 % de la matière sèche, qui est l'objectif de la culture, sont constitués de matières organiques non azotées, qui sont justement élaborées en très grande partie par les feuilles. Par suite, enlever les feuilles avant la maturité, c'est entraver

(1) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 16.

l'augmentation de la matière sèche, c'est diminuer la quantité et la qualité du rendement.

D'autre part, on force les plantes à utiliser les produits de l'élaboration ultérieure à la production de nouvelles feuilles.

Il faut, par suite, se borner à enlever dans le courant de l'été quelques feuilles extérieures, plus ou moins étiolées. Vers la maturité, on enlèvera progressivement le feuillage.

On obtient, d'après J. STORME, de 10 à 15.000 kgr. de fourrage vert assez nutritif. On en verra la composition, d'après WOLFF, dans l'un des chapitres suivants.

La présence dans ces feuilles de sulfates et phosphates de soude, de magnésie et de potasse, permet d'expliquer leurs propriétés laxatives. Et bien que ce fourrage, soit considéré comme excellent et excitant la production laitière, il est certain qu'il a une influence nuisible sur la saveur du lait et du beurre, et qu'il ne peut jamais être donné sinon en mélange avec un autre fourrage, car ses propriétés laxatives peuvent le rendre dangereux aux animaux.

Avant de procéder à l'arrachage, dit Gustave HEUZÉ, on coupe de nouveau toutes les feuilles et tout le *collet des racines* pour les rapporter à la ferme et les donner au bétail.

II.— On arrache à la main ou à la charrue.

Pour l'arrachage à la main, qui se fait surtout dans les terrains légers, on utilise des louchets, des tridents à dents plates, des bèches spéciales à lames très étroites (longueur du fer 40 cm., largeur, 8 cm.).

Dans les exploitations moyennes de la région du Nord, dit M. DELOBEL, il se fait par un groupe d'ouvriers que l'on appelle « *La Bande* », souvent ce sont des femmes au nombre d'une quinzaine qui travaillent aux pièces sous les ordres du chef ou « *Bandier* » qui, lui, fait l'entreprise à forfait.

Dans le second cas, qui s'impose pour les terres un peu fortes, où les racines cassent facilement, ainsi que dans la grande culture, on utilise une charrue spéciale.

Les racines atteignent généralement 0 m. 40 à 0 m. 50 de profondeur, mais elles vont jusqu'à 0 m. 70 dans les sols les plus profonds de Magdebourg.

Au fur et à mesure de l'arrachage par lignes, on réunit les racines en tas après les avoir nettoyées sur place, grossièrement et rapidement, en se bornant à enlever la terre qui adhère aux racines. Si les

feuilles et le collet n'ont pas été enlevés avant de procéder à l'arrachage, on fait alors cette opération à l'aide de la petite bêche qui a servi à les arracher.

Le prix de cette opération varie par hectare, en France et en Belgique (1), de 140 à 150 fr. selon la dureté plus ou moins grande du terrain. En Belgique, un ouvrier habile arrache par jour les racines d'un terrain de 2 ares à 2 ares 30.

2° **Rendement à l'hectare.** — Le rendement est assez variable en France : un hectare donne, en moyenne, de 18.000 à 25.000 kg. de racines fraîches, mais dans certaines bonnes cultures, les rendements de 30.000 kgr. sont fréquents; dans les sols légers des Flandres, il varie entre 25.000 et 35.000 kgr. Dans les terres limoneuses de Tournaisis, ce rendement est un peu plus fort, et peut dépasser 40.000 kgr.; ce chiffre est atteint dans les terres légères, mais exceptionnellement.

On cite des rendements de 45.000 kgr. par hectare (correspondant à 90 bacs par cent de terre, d'après les mesures employées en Flandre); ces rendements élevés ne s'obtiennent que pour de petites parcelles, profondément défoncées à la bêche et cultivées avec des soins tout à fait particuliers.

La réception des racines de Chicorée à l'usine où on doit procéder à la préparation des cossettes est fort simple. On se borne à évaluer le poids brut et la proportion de terre pour cent, restant sur la plante. Cette évaluation est faite sur 10 kgr. de racines pesées avant et après nettoyage complet, la différence de poids donne celui de la terre adhérente.

H. — Variétés.

1° **DEUX TYPES PRINCIPAUX.** Cette plante a produit deux principales variétés qui se distinguent surtout par l'aspect de leurs feuilles :

PREMIER GROUPE : Feuilles larges entières et dressées.

Principale variété.—**Chicorée de Magdebourg** (ou *Chicorée à grosse racine de Magdebourg*, *Spitzköpfige Magdeburger Elite*, *Magdebourg améliorée de Dippe*, etc.) (fig. 1). Cette variété, origi-

(1) Gustave HEUZÉ. — *Loc. cit.*, p. 200.

naire de Magdebourg, est la plus productive, mais la moins riche en matière sèche.

En Belgique, la variété dite **Breedblad**, à feuilles larges, lancéolées et dressées, à racines plus longues que les variétés frisées et plus grosses au collet. Elles donnent un rendement brut considérable, mais sèchent difficilement et donnent moins de matière sèche, de qualité inférieure d'ailleurs.



FIG. 1. — Chicorée de Magdebourg.



FIG. 2. — Chicorée de Brunswick.

Les variétés appelées : « *les sauvages* », « *les betteraves* », qui ont généralement des feuilles entières, peuvent aussi figurer dans ce groupe. Elles ont de grosses racines donnant des cossettes médiocres.

DEUXIÈME GROUPE : feuilles très découpées et frisées.

Principale variété : **Chicorée de Brunswick** (*Chicorée à café de Brunswick*), (fig. 2), se trouve surtout en Allemagne.

Dans les Flandres, elle est également très cultivée.

Elle a fourni deux sous-variétés : la *Chicorée de Hollande, de Bade* et la *Chicorée géante*, qui sont cultivées en Allemagne, Hollande, Belgique.

La *Tête d'Anguille* (*Palingkop*) est caractérisée par son petit nombre de feuilles, qui sont très découpées et frisées, à nervures rougeâtres, ainsi que par sa racine régulière, longue et d'une venue.



FIG. 3.— 1, Rac. de Brunswick ; 2-3, Monstrueuse de Magdebourg cylindrique ; 4, Rac. de Magdebourg ; 5, Rac. de Brunswick.

Leur rendement brut semble moins élevé. C'est cependant la variété qui donne le plus de matière sèche et satisfait ainsi le mieux au but de la culture. Son produit est d'ailleurs réputé plus marchand et

mieux apprécié par les fabricants étrangers. Elle a, toutefois, plus que les autres variétés, une tendance à monter.

Ses variétés : « *le collet rouge* », « *le collet vert* », « *les uitkijkers* », dont le collet dépasse le sol d'un pouce, appartiennent à ce groupe.

Autres Variétés : La *Géante de Bade* (*Glinderförmige Riesen* ou *Badische Impérial*).

Les variétés de *Hollande à petites racines*, l'*Améliorée de Silésie*, etc...

Classification basée sur la longueur des racines.

D'après M. DELOBEL, on peut ramener les Chicorées à trois types :

- | | | |
|----|----------------------|----------------------|
| 1° | La Chicorée à racine | <i>longue</i> ; |
| 2° | — | <i>demi-longue</i> ; |
| 3° | — | <i>courte</i> . |

I. — **Chicorée à racine longue :** La *Tête d'anguille* (Palingkop) était, il y a dix ans, presque la seule employée en France et en Belgique. Mais cette racine, qui s'enfonce très profondément dans le sol, est très difficile à arracher, et comme la main-d'œuvre devient de plus en plus chère, on l'a presque abandonnée. Rarement on l'arrache entière, et chaque parcelle restée dans le champ constitue une nouvelle plante nuisible pour la récolte suivante.

Au point de vue rendement industriel, comme nous l'avons déjà dit, c'est la meilleure variété, celle qui est la plus estimée par les fabricants de Chicorée.

II. — **Chicorée à racine demi-longue :** Cette Chicorée, que l'on désigne sous le nom de *Chicorée sélectionnée*, est nettement pivotante ; c'est actuellement la mieux cultivée.

En faisant la sélection des graines, on s'efforce de développer les variétés qui donnent des racines ayant le premier tiers supérieur bombé, et non droit ou rentrant. C'est qu'en effet c'est le développement de cette partie de la racine qui contribue le plus à augmenter son poids.

III. — **Chicorée à racine courte** (dite de Silésie) : On la désigne le plus souvent sous le nom de « *Moelle de Sureau* », à cause de sa texture spongieuse. Très courte, quelquefois non pivotante et

formant des ramifications, d'un arrachage facile, elle est très en faveur auprès des agriculteurs, malgré qu'elle ne vaille pas grand chose au point de vue industriel.

Étude comparée de quelques variétés par le Dr O. Pitech de Wageningen.

Ces travaux permettent d'établir une comparaison entre les différentes variétés. Les expériences portèrent sur cinq variétés : *hollandaise*, *badoise*, *Magdebourgeoise*, *brunswickoise* et *géante*.

Le rendement de 20 parcelles, rapporté à l'hect., fut :

VARIÉTÉS	RACINES				FEUILLES	POIDS MOYEN par racine		Rapport du poids des feuilles au poids des racines (p 100)
	grandes	moyennes	petites	total		grandes	moyennes	
	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.		gr.	gr.	
Hollandaise...	11.694	21.416	7.999	41.109	31.805	370	190	77
Badoise.....	19.416	20.583	6.400	46.339	27.472	406	170	59
Magdebourgeoise	12.094	19.305	12.277	43.676	31.138	363	202	61
Brunswickoise..	12.861	23.083	8.305	44.749	30.250	356	166	64
Géante.....	11.388	25.555	7.777	44.720	26.466	379	180	59

La classification du Dr PITSCH, au point de vue du rendement *brut*, serait donc la suivante : *Badoise*, *Brunswickoise*, *Géante*, *Magdebourgeoise*, *Hollandaise*.

D'un autre côté, M. DE CALUWE a trouvé, au jardin d'expérience de Gand (Landbode, 1895, n° 24), par are, pour 5 variétés soumises à l'expérience :

	Racines	Feuilles
Cylinderförmige Riesen.....	321kgr.0	212 kgr.1
Chicorée de Magdebourg.....	314 3	245 1
Tête d'anguille.....	311 1	164 8
Chicorée de Brunswick.....	297 9	249 9
Breedblad.....	275 7	177 0

A l'encontre de ces résultats, les praticiens belges attribuent au *Breedblad* un plus grand rendement à l'hectare qu'aux « Têtes d'anguilles ».

M. VAN HAARST a fait l'analyse chimique des racines soumises à l'expérience par M. PITSCH. Il a trouvé :

	Holl.	Badoise	Magdeb.	Brunsw.	Géante
Eau.....	74,79	75,6	75,37	74,12	74,27
Matière sèche.....	25,21	24,4	24,63	25,89	25,73

La variété de Brunswick arrive en premier lieu, ce qui confirme les opinions admises couramment en Flandre au sujet de la variété correspondante, la « *Tête d'anguille* ».

100 parties de matières sèches contenaient :

VARIÉTÉS	PROTÉINE brute p. 100	GRAISSE brute p. 100	MATIÈRES extractives non azotées p. 100	CELLULOSE brute p. 100	CENDRES p. 100
Hollandaise.....	5,56	0,57	82,71	5,84	5,32
Badoise.....	5,25	0,80	82,75	6,12	5,08
Magdebourgeoise..	7,12	0,74	80,84	6,05	5,25
Brunswickoise....	5,75	0,66	82,34	5,83	5,42
Géante	7,00	0,73	80,76	5,93	4,58

D'après cela on a récolté à l'hectare :

VARIÉTÉS	SUBSTANCE sèche	PROTÉINE brute	GRAISSE brute	MATIÈRES extractives non azotées	CELLULOSE brute	CENDRES
	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	
Hollandaise...	10.363,5	576,2	59,07	8.571,6	605,2	551,3
Badoise.....	11.306,7	593,6	90,45	9.356,3	691,9	574,4
Magdebourg ..	10.757,4	765,9	76,60	8.696,3	650,8	564,7
Brunswickoise	11.781,0	665,9	76,40	9.535,8	675,2	627,7
Géante	11.506,4	805,4	83,99	9.292,5	682,3	642,0

D'où on pourrait conclure qu'il y a lieu de préférer la variété de Brunswick (et la variété de Flandre, « tête d'anguille » qui lui correspond), puisqu'il s'agit d'obtenir le maximum de matière sèche à l'hectare ; la différence de rendement est cependant assez faible et le nombre des expériences est surtout trop petit, pour qu'il soit possible de tirer des conclusions générales.

Circulaire du Syndicat des fabricants de chicorée conseillant de ne pas cultiver ou de ne pas acheter « la Chicorée courte spéciale de Silésie ».

Cette circulaire, adressée à MM. les sécheurs de Chicorée pour leur conseiller de ne pas cultiver la « Chicorée courte spéciale de Silésie », ne fait que confirmer les conclusions des expériences précédemment indiquées :

« Circulaire à Messieurs les sécheurs de Chicorée ».

« Depuis quelques années, dans certaines contrées principalement, la culture d'une espèce spéciale de chicorée tend à se propager.

« Cette variété, appelée Chicorée courte spéciale de *Silésie* ou courte de *Silésie*, n'a de remarquable que son peu de longueur et sa forme caractéristique qui la fait ressembler à une petite betterave.

« Elle a comme avantage cultural de pouvoir s'arracher plus facilement, de supprimer presque complètement les repousses, mais elle a comme gros désavantage de donner un rendement à l'hectare sensiblement inférieur comme poids de racines vertes. Si on la compare aux espèces beaucoup plus connues, de qualité bien supérieure, dénommées Améliorée de *Magdebourg*, variété belge ou allemande, on peut dire sans crainte que le rendement cultural est de 10 à 20 % inférieur et qu'elle perd au séchage 3 à 4 % de plus. Ces racines sont aussi beaucoup plus sensibles à la gelée.

« Si on se place au point de vue du produit fabriqué, les inconvénients sont encore beaucoup plus graves. Les cossettes provenant de ces racines sont légères, extrêmement friables, se torréfient mal, d'un pouvoir colorant sensiblement moins grand et donnant au broyage une très forte proportion de poudre, ce qui occasionne une perte aux Fabricants ; aussi ne saurions nous demander avec trop d'insistance aux sécheurs qui nous fournissent leurs cossettes, de faire leurs efforts pour enrayer cette culture.

« Il est de toute nécessité pour eux, s'ils veulent éviter tous ennuis au moment de la livraison de leur marchandise, qu'ils refusent de recevoir cette variété de racines.

« Nous espérons qu'il nous suffira de signaler les inconvénients qui résultent de cette culture pour les sécheurs et pour les fabricants pour qu'elle soit délaissée à l'avenir.

« Le Bureau du Syndicat.

« Lille, février 1909. ».

I. — *Production de la graine de Chicorée.*

I. — *Choix des racines.* — A fin novembre, pendant les arrachages, on choisit les plus beaux pieds de Chicorée, c'est-à-dire des racines moyennes, sans bifurcations, plutôt petites, nettes et sans radicelles.

On les met en tas et à l'abri ; de temps en temps on les retourne pour éviter les pousses de se développer. Ces racines sont mises en tas avec leurs feuilles.

« En Belgique, dit STORME, on coupe les feuilles des pieds de Chicorée choisis, à 2 ou 3 centimètres du collet, après quoi on les dépose pour passer l'hiver dans un lieu sec, et à l'abri des fortes gelées ; on les stratifie dans du sable, dans une cave, dans des silos, etc. ».

II. — *Epoque de la plantation. Récolte des graines.* — La plantation se fait presque toujours en mars ou au commencement d'avril. Comme les racines sont généralement longues, on en coupe l'extrémité en biseau pour les raccourcir et favoriser le développement des racines adventives.

On les plante à la bêche dans une bonne terre.

En Belgique, l'écartement est de 0 m. 45 à 0 m. 75 dans tous les sens.

En France, on a soin de les planter en lignes de manière à pouvoir les travailler facilement à la rasette à cheval.

Les lignes sont espacées de 0 m. 60 environ et les racines sont placées à 0 m. 50 environ l'une de l'autre.

Les soins à donner consistent en sarclages et binages. La terre doit toujours être nettoyée convenablement.

« Lorsque les chicorées qui sont devenues des porte-graines, commencent à grandir, c'est-à-dire lorsqu'elles atteignent la hauteur de 0 m. 70 environ, il faut les châtrer. Cette opération consiste à pincer la tige la plus haute à son extrémité supérieure et à en couper un bout de 5 cm. environ.

« Cette opération est d'une importance capitale, car si elle n'était pas faite, le rendement en semences serait très *faible* et voici pourquoi : une seule tige monterait toujours et serait la seule portant des fleurs et par conséquent des graines.

« En coupant le bout de cette tige montante, on arrête l'ascension de la sève ; d'autres tiges poussent alors sur la plante, elles fleurissent, sont fécondées et rapportent des graines.

« C'est généralement au commencement de juin que se fait le châtirage des porte-graines. Les Chicorées en semences sont souvent mûres en septembre. A ce moment-là, il faut les couper au pied au moyen d'une faucille, en faire des petites javelles, puis les lier et les mettre en monts de 8 à 10 gerbes pour les faire sécher.

« Ensuite a lieu le battage.

« Quand les Chicorées sont battues, il faut nettoyer la graine, c'est à dire séparer le grain de la paille. Pour cela, on passe cette graine plusieurs fois dans un dialé; ensuite on la tamise avec des tamis de différentes grosseurs, en commençant avec le tamis de 6 mm., puis avec un tamis moins gros et ainsi de suite, en finissant avec le tamis très fin, de manière à retirer entièrement la poussière (1) ».

En Belgique, on pratique de la façon suivante :

« Lorsque la tige atteint la hauteur d'à peu près 60 centimètres, on parcourt la plantation et on étête tous les pieds. De cette façon les pousses latérales deviennent plus vigoureuses, et, comme elles produisent la meilleure semence, le rendement se trouve beaucoup augmenté. De plus, cette production est plus régulière et la maturation se fait simultanément, tandis que, quand on laisse monter la tige, les graines des branches inférieures sont mûres avant que le sommet finisse sa floraison. Du moment que la plupart des graines présentent une cassure cornée, on coupe les plants au pied et on les laisse sur le champ dressés en moyettes de 4, 5, 6 plants, dont on recouvre le sommet au moyen d'une botte de paille disposée en chapeau.

« La maturation a lieu au mois d'août, les rayons solaires achèvent la dessiccation des fanes, et quand ces dernières présentent au froissement une cassure nette et sèche, on rentre prudemment les moyettes, qui sont battues sur une aire douce, ou parfois dans des sacs spéciaux. La semence est nettoyée au tarare muni d'un crible fin et livrée au commerce (2). »

Lorsque le temps le permet, on peut planter les racines avant l'hiver, en ayant bien soin de les couvrir de terre pour qu'elles ne gèlent pas; en opérant ainsi, les porte-graines sont plus avancés.

III. — *Rendement. Sélection.* — Le rendement est en moyenne de 300 à 400 kgr. à l'hect. Le prix de vente, en général, varie de 2 à 5 francs le kgr. Mais il a atteint en Belgique jusqu'à 14 fr., il y a quelques années.

Le poids de 1.000 graines est 13 à 15 gr.

(1) Rapport du Syndicat des fabricants de chicorée.

(2) J. VAN SEYNHAEVE. — La Chicorée, p. 32.

La culture des porte-graines est généralement lucrative. Malheureusement elle ne peut se faire que sur une petite échelle, vu les limites restreintes de la demande. Les agriculteurs n'y ont recours que pour pourvoir à leurs propres besoins. C'est pour eux une raison de plus d'y apporter tous leurs soins.

Dans la culture de la Chicorée, on vise à obtenir le plus de matière sèche possible : il faut donc que tous les efforts des cultivateurs tendent à augmenter la densité de la racine.

A ce point de vue, la semence demande une attention toute spéciale.

« Nous voudrions voir adopter les procédés de sélection utilisés dans la culture de la betterave sucrière. On choisirait les racines les plus denses, en utilisant le densimètre. Ensuite, dans le champ réservé à la culture des porte-graines, on mettrait les plus denses vers le centre, les autres tout autour. Les mères d'élite du centre livreraient une graine qui produirait des pieds d'élite qu'on soignerait particulièrement et parmi lesquels on choisirait les porte-graines de l'année à venir, pour en séparer de nouveau les plus denses, nouvelles mères d'élite. Tout ce qui possède une densité moindre que les mères d'élite, serait utilisé comme semence ordinaire.

« En opérant consciencieusement de la sorte, il y a, nous semble-t-il, du progrès à faire. Ce moyen permettrait aux producteurs belges de diminuer leur prix de revient en diminuant la quantité d'eau à transporter, à travailler et à évaporer.

« On obtiendrait un excellent produit, dépassant même par la densité la Chicorée hollandaise que l'on préfère à la nôtre, à cause de sa teneur plus élevée en matière sèche, bien que cette supériorité lui provienne d'une plus grande dose de cendres ! (1). »

Ce mode de sélection, préconisé en Belgique par J. STORME, pourrait être appliqué, en France, par les agriculteurs qui cultivent la Chicorée, avec le plus grand avantage, d'autant mieux que la façon de procéder qu'il indique est fort simple et à la portée de tous.

(1) J. STORME.— *Loc. cit.*, p. 21.

CHAPITRE V.

Première partie du traitement industriel.

A. — *Le lavage.*

Cette opération consiste à laver les racines pour en séparer la terre adhérente.

Généralement la récolte et le lavage se font en même temps. Cependant, si la température est favorable, il vaut mieux réunir les racines en tas et ne les laver que peu de temps avant de les sécher ; on obtient de cette façon, dans le courant et même à la fin du séchage, des cossettes aussi belles que celles séchées au commencement de la campagne. Mais on doit éviter, si les racines restent en tas, qu'elles ne s'échauffent et fermentent.

Le lavage des chicorées se fait de plusieurs manières. Dans les petites sécheries, on lave les racines dans des citernes ou dans des bacs en tôle en se servant de fourches de bois et de balais. Cette manière d'opérer, très primitive, tend à disparaître de jour en jour.

Dans les Flandres, pays de petite culture, beaucoup de fermiers ont leur séchoir qu'ils approvisionnent au moyen des produits de leur ferme, et de ceux qu'ils achètent des fermes voisines. Le lavage se fait alors au champ et à charge du fermier producteur. Un réservoir, de 1 m. de large sur 2 ou 3 m. de long, est pratiqué le long d'un chemin. Il peut être maçonné en briques et pourvu d'une grille à la partie inférieure. On amène l'eau d'une façon quelconque en ménageant également une sortie pour l'eau salie. Ce mode de lavage analogue au précédent est en somme aussi primitif. On se contente d'amener l'eau dans le réservoir, d'y jeter les racines et de les remuer à l'aide de n'importe quel instrument.

On les retire au moyen de fourches pour les charger sur des chariots.

Comme transition au lavage industriel, on peut signaler le système suivant, usité en Frise. Un grand réservoir en briques est situé à proximité des bâtiments ; les racines, que les fermiers apportent, sont plongées en masse dans l'eau, au moyen d'un panier cubique en lattes de bois qu'on laisse descendre ; on remue les racines, la boue se dépose et on retire le cube avec les racines.

Dans ce cas, ainsi que dans les suivants, les racines sont tarées comme à la sucrerie.

Beaucoup de sécheries sont actuellement munies de lavoirs mécaniques perfectionnés, semblables à ceux des fabriques de sucre. Dans ces lavoirs, le lavage se fait mieux et plus rapidement.

Certaines sécheries modernes ont fait installer des caniveaux ou transporteurs hydrauliques dans lesquels sont déchargées les chicorées vertes, de sorte que lorsqu'elles arrivent dans les lavoirs elles sont déjà en partie débarrassées de la terre qui y adhérerait.

Les *laveurs*, qui aujourd'hui sont le plus employés, sont en fer ou en acier ; le bac réservoir ainsi que le déversoir sont en tôle galvanisée. Ils se composent d'un cylindre à jour monté sur un arbre supporté par des paliers en fonte et tournant dans un bac rempli d'eau ; la trémie placée à une extrémité reçoit les racines qui s'introduisent dans le cylindre et qui, entraînées par le mouvement de rotation, sont parfaitement lavées et nettoyées. En arrivant à l'extrémité opposée, elles sont rejetées dans un déversoir au moyen d'une portion de vis d'archimède.

Le bac réservoir est muni soit d'une tubulure de vidange ou d'une vanne à fermeture hermétique.

A l'une des extrémités du bac se trouve souvent une porte de nettoyage pour retirer les boues qui se déposent dans le fond.

Ces laveurs peuvent être mus à bras ou au moteur.

Souvent, dans les terres fortes, on ne lave pas les racines. On se borne à enlever la terre le mieux possible, et à les sécher. On obtient alors des « cossettes non lavées ». Une telle marchandise a naturellement une moindre valeur et se vend de 0 fr. 50 à 0 fr. 75 meilleur marché.

B. — La division. — Coupe-racines.

Aussitôt lavées, les chicorées doivent être divisées en cossettes. Cette opération peut se faire à la main, ou à l'aide de machines appelées : *coupe-racines* (ou *coupeuses*).

Les contrées où l'on coupe les racines à la main se font de plus en plus rares, les frais de main d'œuvre étant considérables, surtout si l'on cherche à obtenir des cossettes très fines.

Le *coupe-racines* découpe les racines en menus fragments, qui théoriquement ont la forme d'un parallépipède dont la hauteur et la largeur sont environ de 0 m. 025 et la longueur de 0 m. 040. Ces dimensions varient avec le coupe-racines employé. Dans certaines machines on peut d'ailleurs augmenter ou diminuer la grosseur des morceaux en écartant ou en rapprochant les couteaux.

Les différentes sortes de coupeuses peuvent être ramenées à trois types :

la *coupeuse à berce*, dite *coupeuse belge*,

la *coupeuse allemande*,

la *coupeuse française*,

désignées ainsi suivant le pays dans lequel le modèle a été inventé.

L'ancien système a été généralement abandonné. C'était un simple coupe-fourrage, composé d'un volant vertical armé de couteaux, tournant à l'extrémité d'une table sur laquelle les racines étaient jetées, et poussées jusqu'à ce qu'elles tombent sous l'action des couteaux.

Autrefois on employait aussi le vieil *hâche-paille* sans roue motrice.

Nous allons décrire brièvement les coupeuses énumérées précédemment et qui sont aujourd'hui les seules employées :

1° *Coupeuse à berce* ou (*Coupeuse belge*). — C'est à la fois la plus connue et la plus employée, on la rencontre dans les 9/10^e des séchoirs français.

Elle est la plus intéressante, parce qu'elle est d'une construction simple, facile à réparer, peu coûteuse, mais elle a l'inconvénient de se déranger facilement ; le passage de quelques cailloux, d'un morceau de bois, nécessite une réparation qui dure quelquefois plusieurs heures. Quand les hivers sont rigoureux, elle ne coupe que très difficilement les chicorées gelées.

Les racines sont coupées en même temps sur tous les sens, c'est-à-dire quel que soit le sens dans lequel elles se présentent. Les cossettes sont belles, mais il y a passablement de déchets appelés touraillons.

Voici la description de cette machine :

« (1) Figurez-vous une table plus longue que large. A l'une des extrémités se trouve une trémie, divisée en deux par une cloison ver-

(1) J. STORME.— *Loc. cit.*, p. 24.

ticale empêchant les racines de suivre le mouvement de va et vient du couteau.

« Au fond de la trémie se meut un couteau horizontal à double lame, porté de part et d'autre par un montant attaché aux pieds de la table.

« Ce porte-couteau oscille autour des points d'attache en vertu d'un mouvement qui lui est communiqué par une bielle, mûe elle-même par un axe coudé portant une manivelle à bras ou par une poulie, si l'on dispose d'une force motrice.

« Le couteau horizontal porte en dessous un grand nombre de petits couteaux verticaux, fixés en haut, dans de petites rainures, au couteau horizontal, et en bas, dans de petites rainures flexibles, à une pièce mobile de haut en bas ; ces couteaux verticaux déterminent la grosseur des cossettes.

« Entre les couteaux verticaux et la partie inférieure de la cloison de séparation se trouvent des crochets fixes, nettoyés par des lames verticales, appelées nettoyeuses, placées sur la même ligne que les petits couteaux verticaux et la pièce mobile du bas. Ce sont ces crochets, ainsi que la cloison séparatrice de la trémie qui, par le mouvement de va et vient du couteau, forcent les *cosselets* ou *cossettes* de tomber à la partie inférieure de la machine, où ils sont recueillis dans des paniers ou de préférence dans des sacs.

« En sortant de la machine, elles passent, dans certains modèles, sur un tamis qui les trie en grandes et petites cossettes.

« La bielle présente une disposition spéciale, ayant pour but d'empêcher le bris des couteaux quand ceux-ci rencontrent un corps dur. Elle se compose, en réalité, de deux parties dont les extrémités sont superposées et maintenues en place par deux ressorts. Si le couteau rencontre un obstacle, la résistance est vaincue et la partie de la tige la plus rapprochée du couteau glisse sur l'autre. On peut également, pour obtenir le même résultat, glisser l'une des parties de la tige dans l'autre qui est creuse, et maintenir les deux parties par une cheville de bois. Si une pierre arrête la marche du couteau, ce gouillon casse et, comme dans le premier cas, la machine ne fonctionne plus.

« En Frise, on utilise un instrument moins bon, qui ressemble bien au coupe-racines des sucreries, avec cette différence qu'au lieu de couper des lamelles très fines il doit couper des parallépipèdes. »

2° Coupeuse allemande. — Cette machine, peu connue chez nous, est d'un prix très élevé; d'après M. DELOBEL, il n'y en aurait

pas plus de deux en France, dont l'une chez lui. Elle est extrêmement robuste, d'un rendement considérable, elle peut couper de 10 à 20.000 kgr. de racines à l'heure. Cette machine est constituée par deux tambours à rainures hélicoïdales ; le travail se fait par une série de couteaux dont les uns fixes débitent la racine en lames, pendant que d'autres, qui sont mobiles, coupent dans l'autre sens.

Cette machine a encore comme avantages de faire peu de déchets et de tenir moins de place que les autres.

Elle aurait certainement un grand succès dans tous les grands séchoirs, malgré son prix élevé, si elle n'avait le grand inconvénient de couper les racines, de telle façon qu'une partie des cossettes obtenues ont l'apparence de cossettes provenant de chicorées montées.

3° Coupeuse française. — Elle fait le même travail que la coupeuse belge, avec laquelle elle a beaucoup de ressemblance.

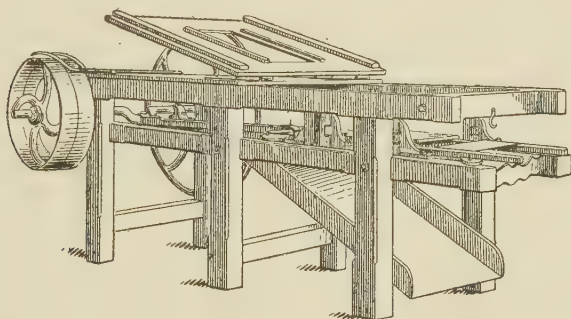


FIG. 4. — Coupeuse de la maison CONFLANT frères, à Cambrai.

La coupeuse simple ou double de la maison Conflant frères, représentée par la figure ci-contre (fig. 4), est munie de 12 à 13 petits couteaux qui permettent de diviser la racine en morceaux plus ou moins étroits.

Dans cette coupeuse se trouve une bielle brisée, disposée de façon que si un objet, tel que bois ou fer, se rencontre, la machine continue sa marche sans que le châssis fonctionne ; le corps dur retiré, la machine se remet en place toute seule.

Les racines étant coupées, les fragments sont transportés, à l'aide d'une disposition mécanique spéciale, dans un magasin réserve, situé à la partie supérieure de l'édifice et communiquant avec les séchoirs ou tourailles.

C.— Le séchage ou touraillage.

I. **Systèmes anciens et étrangers.** — Les petits fragments de racines de Chicorée (ou cossettes), obtenus à l'aide de l'une des machines précédemment indiquées, sont alors desséchés dans des séchoirs spéciaux appelés *tourailles*.

Il y a différents systèmes de tourailles.

« La forme la plus primitive, employée encore çà et là en Flandre, Hainaut, Frise, etc..., consiste en une pyramide tronquée renversée dont les parois sont en bois. A la partie supérieure se trouvent des tiges en fer espacées de 15 à 20 centimètres, qui portent des *carreaux* percés de trous ; à la partie inférieure, il y a deux ou plusieurs feux de coke ou de tourbe, au-dessus desquels on suspend des plaques de tôle, d'ordinaire en forme de toit, servant à distribuer la chaleur. Une porte donne accès à l'intérieur de la pyramide où s'amassent les déchets.

« Une autre forme, également abandonnée et qu'on ne retrouve que dans les vieux séchoirs allemands ou français, consiste dans le remplacement de l'*aire plane de carreaux* par un *treillis en voûte*. De plus, au lieu d'être carré, comme le précédent, ce genre de séchoir est généralement plus long que large (1) ».

Dans ces deux systèmes, un seul bâtiment contient plusieurs séchoirs.

II. **Systèmes récents.** — En Bohême, on dessèche les cossettes vertes dans de grands cylindres séchoirs, chauffés par la vapeur.

A signaler également le système appelé en flamand : *Opdroogast*. A l'étage où se fait la dessiccation, la tôle située sur les foyers de gauche est séparée de celle placée sur les foyers de droite par un mur.

La communication se fait par une porte. Les tôles sont juxtaposées à peu près au même niveau, au lieu d'être superposées comme nous le verrons plus loin pour les systèmes les plus employés.

La première tôle, celle de gauche, couvre un nombre double de foyers, mais est cependant chauffée à feu nu modéré.

Elle reçoit les cossettes fraîches en couches de 25 à 30 centimètres, qu'on remue 3 à 4 fois. Après 12 heures, le tout est jeté en couche d'épaisseur double (puisque la place est de moitié plus petite) sur la

(1) J. STORME.— *Loc. cit.*, p. 26.

tôle de droite ; les racines restent là pendant 12 heures et sont encore remuées 3 ou 4 fois.

Un perfectionnement de ce système consiste à refroidir pendant 12 heures sur une aire en briques, située entre les deux tôles, racines ayant séjourné déjà 12 heures sur la plus grande.

Les nouvelles tourailles, qui sont aujourd'hui presque seules employées, peuvent être à un, à deux ou à 3 plateaux.

1° Touraille à petit feu à un plateau.— Elle est formée par des carreaux en terre cuite de 0 m. 25 à 0 m. 30 de côté et perforés de trous de 8 à 10 mm. de diamètre.

Ce genre de touraille demande peu de surveillance, tout en donnant un séchage régulier.

La production en 24 heures est de 30 kilogr. environ au mètre carré ; le coût en combustible est très élevé.

2° Touraille à un plateau en tôles.— Dans cette touraille, le plateau est constitué (et c'est ce qui la distingue de la précédente), par des tôles perforées dont les trous ont de 4 à 5 mm. de diamètre.

La production de cossettes séchées est supérieure à celle du premier genre, mais il est nécessaire d'apporter plus d'attention pour avoir un séchage à peu près régulier.

La consommation de combustible est moindre, mais les coups de feu sont difficilement évités.

3° Touraille à deux plateaux ou à deux étages.— Cette touraille est composée, comme son nom l'indique de deux plateaux superposés à tôles perforées dont les trous ont :

Pour le plateau inférieur..... 5 mm. de diamètre.

Pour le plateau supérieur..... 18 —

Les cossettes à sécher sont déposées d'abord sur le plateau supérieur et y restent douze heures, pendant lesquelles elles doivent être retournées ou remuées plusieurs fois, autant que possible 4 ou 5 fois, environ toutes les deux ou trois heures.

Il faut, par suite, 24 heures pour que la dessiccation soit achevée. La production est d'environ 45 kilogr. par 24 heures au mètre carré de touraille.

4^o Touraille à trois plateaux et à trois étages. — Les trous des tôles des différents plateaux sont exactement disposés, comme l'indiquent les dessins ci-contre, et avec leurs véritables dimensions (1) (Fig. 5, 6, 7).

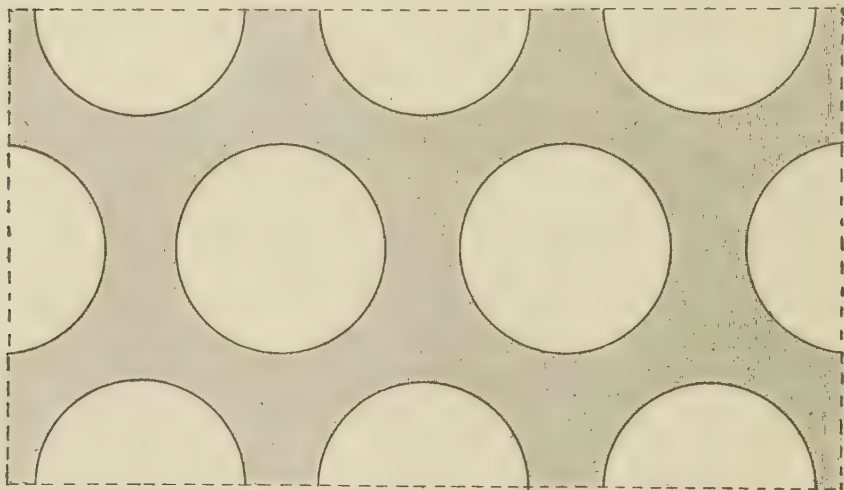


FIG. 5.— Tôle du plateau supérieur (Trous de 24 mm. de diamètre).

Avec ce genre de tourailles le séchage se fait en 36 heures, les cossettes restant 12 heures sur chacun des trois plateaux.

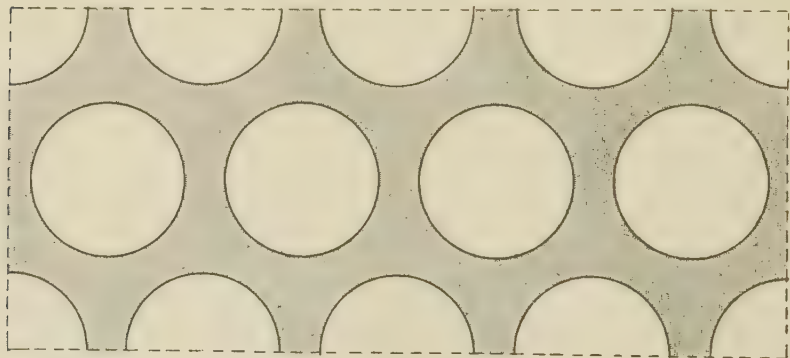


FIG. 6. — Tôle du deuxième plateau (Trous de 18 mm. de diamètre)

Ces tourailles, par les cossettes qu'elles permettent d'obtenir, sont préférables à toutes les autres; malheureusement elles sont sensible-

(1) Ces dessins sont dûs à l'obligeance de M. DELOBEL, à Holque-le-Watten.

ment plus coûteuses que celles à deux plateaux, qui produisent autant et en un temps plus court (24 heures).

La dessiccation se faisant plus rapidement dans les tourailles à un ou à deux plateaux, il s'en suit que les cossettes sont moins sèches et moins blanches que dans celles à trois plateaux.

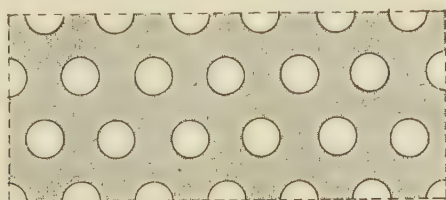


FIG. 7. — Tôle de l'étage inférieur (Trous de 5 mm. de diamètre).

L'importance d'une usine de séchage est proportionnée au nombre de feux. Le travail journalier d'un feu correspond à la dessiccation de 3.000 à 3.500 kilos environ de racines vertes. On rencontre des usines comportant 18 feux, mais en moyenne elles n'en ont que six (1).

Le séchoir peut être représenté par le schéma suivant (fig. 8) :

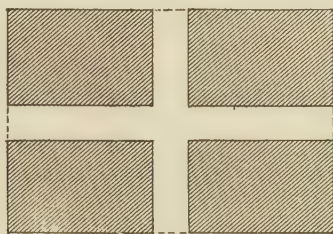


FIG. 8.

La croix en blanc représente les passages en voûte où sont installés les foyers à feu libre (chauffage au coke).

Les parties ombrées sont complètement closes, seule une petite porte y donne accès pour permettre de recueillir tous les 8 jours les qualités tout à fait inférieures de la marchandise.

Pour 6 feux, on charge généralement 10.000 kgr. de racines coupées toutes les 12 heures, et toutes les 4 heures on retourne complètement sur place les cossettes vertes étendues sur une couche de 25 à 30 cm., ce qui représente environ 100 kilos de cossettes par mètre carré.

(1) Nous remercions M. DELOBEL d'avoir bien voulu nous donner tous ces renseignements.

Au bout de 12 heures, par un espace *ad-hoc* dans la touraille, on descend de la tôle supérieure sur celle immédiatement inférieure ce qui reste des 10.000 kilos, et on recharge la supérieure.

Après 36 heures, on déverse dans les magasins, les 2.500 kilos de cossettes desséchées produits par les 10.000 kilos employés primitivement.

Ces magasins où l'on entasse les cossettes desséchées doivent être vastes; dans l'usine de M. DELOBEL, par exemple, ils contiennent 600.000 kilos de marchandises, soit le produit de 2.400.000 kilos de racines vertes !

On ne transporte pas immédiatement les cossettes encore chaudes dans les magasins, on les met tout d'abord en sacs formés d'un tissu de toile lâche. On place les sacs les uns à côté des autres, sans les fermer, dans le local situé à côté de la touraille.

Là les cossettes se refroidissent et se dessèchent encore davantage. Après quelques heures, elles deviennent dures, d'apparence cornée et rendent un son sec. Ce n'est qu'à ce moment qu'on les entasse en vrac dans les magasins. Après quelque temps, on les recouvre d'une grande bâche.

III. — Conservation des cossettes et considérations générales sur leur dessiccation. — L'emmagasinage des cossettes demande quelques précautions. Il ne faut jamais les laisser en sacs.

Le magasin doit être sec, obscur (pouvant cependant être éclairé par en haut), bien fermé, et surtout sans courants d'air. Il ne serait certainement pas mauvais de mettre, dans un coin quelconque du magasin, une certaine quantité de chaux vive ; car c'est avant tout de l'humidité que la cossette doit être préservée.

« Si la marchandise n'est pas suffisamment séchée (ce que l'on peut déjà affirmer quand on trouve par ci, par là, une cossette molle), elle *s'échauffe* après avoir été entassée pendant plusieurs mois, et perd, avec sa couleur, la plus grande partie de ses qualités. Ces cossettes sont appelées *cossettes blanches*.

Elles ont été le siège de phénomènes chimiques dont la nature n'a pas encore été établie.

De là à la moisissure (qui se produit d'ailleurs sans passer par l'échauffement), il n'y a qu'un pas.

Sur ces cossettes endommagées, les *mites* viennent pondre leurs œufs l'été, la larve se développe sur les cossettes, et bientôt le ver s'y enfonce. Une marchandise infestée de mites a perdu toute valeur.

Il y a ici encore toute une étude à faire sur les mœurs et la vie de ce pernecieux insecte, ainsi que sur les moyens de destruction. Si on a des locaux infestés de mites, on ne doit jamais omettre de tout badigeonner à la chaux, aussi longtemps qu'elles n'auront pas entièrement disparu (1). »

La campagne de touraillage commence généralement vers le 1^{er} octobre et finit vers Noël. Les premières Chicorées arrachées et séchées donnent un rendement plus élevé et sont presque toujours d'une qualité supérieure aux autres. Les racines arrachées trop tardivement produisent des cossettes brunes et d'aspect moins agréable, de plus elles sont exposées à être gelées.

La marchandise doit être bien sèche, avoir une couleur claire, être exempte de cossettes provenant de racines gelées ou montées, et surtout de cossettes avariées. Quand on les remue, les cossettes doivent faire entendre un bruit clair, sonnante. Plus la dessiccation est lente et régulière, plus la cossette est blanche. Quand la marchandise réunit ces qualités, on la dit : « loyale et franche ».

Le rendement moyen du séchage doit être de 25 %. En octobre, il atteint souvent 26 et 27 %, mais en décembre, après les premières gelées, il n'est pas rare de le voir descendre à 23 et même 22 %.

Le poids moyen d'un mètre cube de cossettes tout venant varie entre 380 et 400 kilos.

La température dans les tourailles varie entre 50° et 80° C. Comme on l'a vu, le chauffage se fait généralement au coke ; il en faut 60 kilos pour faire sécher 4.000 à 5.000 kilos de racines fraîches. Ce chiffre dépend naturellement de la variété à sécher (ce sont les têtes d'anguilles qui demandent le moins de coke), de l'état de la racine, de la quantité d'eau absorbée à la fin de l'été, etc..

La terre adhérente aux racines, les radicelles, morceaux de cossettes, etc. . . . , qui pendant la dessiccation passent à travers les trous de la tôle perforée, sont arrêtés par les distributeurs de chaleur, qui les empêchent de tomber dans les foyers ; ils s'amassent dans des chambres (poufkamers) et constituent un sous-produit du touraillage, appelé *poufs* ou *touraillons*, 1.000 kilos de racines donnent environ 10 à 12 kilos de *touraillons blutés*.

Des calculs assez exacts, confirmés par les estimations des sécheurs, établissent une dépense totale (rente et amortissement du capital compris) de 2 fr. 50 à 2 fr. 75 par 100 kilos de cossettes séchées.

Si donc un sécheur achète les racines fraîches à 3 fr. les 100 kilos,

(1) J. STORME. *Loc. cit.*, p. 29.

il lui en faut 400 kilos, soit $4 \times 3 = 12$ fr., pour donner 100 kilos de cossettes desséchées, dont le prix de revient est alors : $12 \text{ fr. } 00 + 2 \text{ fr. } 75 = 14 \text{ fr. } 75$.

En considérant ce prix, il faut, pour que la culture de la Chicorée soit rémunératrice, que le prix des cossettes ne soit pas inférieur à 15 fr. les 100 kilos.

Tous les efforts des industriels doivent tendre à diminuer le prix de revient du touraillage et à perfectionner le séchoir. « Il faudrait avant tout pouvoir supprimer les ouvriers qui retournent les cossettes nuit et jour. On comprend que dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau à une température moyenne de 60° C, et remplie des gaz suffoquants qui proviennent de la combustion du coke, le travail ne soit ni agréable, ni hygiénique. Aussi se paie-t-il 3 fr. par jour, ce qui est beaucoup dans les provinces où se cultive la Chicorée (1). »

En France, ce sont des ouvriers belges, passés spécialistes dans cette profession, qui, doués d'une santé robuste et d'un entraînement spécial, travaillent dans ces atmosphères étouffantes des sécheries. On pourrait peut-être remédier à ces installations par trop funestes à la santé des ouvriers, en rendant l'atmosphère du séchoir plus sèche, sans amener des pertes de chaleur.

En France, en Belgique et en Allemagne, de nombreux praticiens s'évertuent à résoudre ce double problème.

D.— *Classement des cossettes par grosseur.*

Dans la chicorée sèche on distingue :

- 1° Les *cossettes* proprement dites ;
- 2° Les *touraillons*.

Les *cossettes* se composent de *grosses*, de *moyennes* et de *fines*, dans les proportions suivantes (2) :

- 1° *Grosses cossettes* : Proportion de 50 à 52 % en moyenne.

Elles contiennent :

Cendres, de 5 à 7 % en moyenne ;
Humidité, de 7 à 8 % —

(1) J. STORME. *Loc. cit.* p. 30.

(2) Rapport du Syndicat des fabricants de Chicorée.

2° *Moyennes cossettes* : Proportion de 10 à 15 % en moyenne.

Elles contiennent :

Cendres, de 7 à 8 % en moyenne ;

Humidité, de 7 à 8 % —

3° *Fines cossettes* : Proportion de 25 à 30 % en moyenne.

Elles contiennent :

Cendres, de 7 à 8 % en moyenne ;

Humidité, de 7 à 9 % —

Pour cette classification, on s'est servi de tamis de différents numéros.

Les *grosses cossettes* sont celles ne passant pas à travers un tamis n° 1 1/2, fil n° 18.

Les *moyennes cossettes* sont celles passant par un tamis n° 1 1/2, fil n° 18, et ne passant pas par un tamis n° 2, fil n° 16.

Les *fines cossettes* sont celles passant par un tamis n° 2, fil n° 16.

Des analyses des cossettes de différentes grosseurs on peut conclure que la proportion des cendres a une tendance à augmenter au fur et à mesure que la grosseur des cossettes diminue, mais par contre l'humidité reste sensiblement la même, ce qui indique que la dessiccation est à peu près parfaite.

E. — Classement des touraillons.

Les *touraillons*, qui sont aussi appelés : *poufs* (pijperlingen, lokpoeder, hastmul, Darmalz), proviennent de fragments de cossettes qui, pendant la dessiccation, passent à travers les tôles perforées, comme nous l'avons indiqué précédemment.

Les touraillons se composent (1) :

De *gros touraillons*, de *touraillons* et de *fins touraillons* dans les proportions suivantes :

Gros touraillons : Proportion de 2 à 3 % en moyenne,

Contenant : Cendres : de 8 à 10 % —

Touraillons : Proportion de 1 à 2 % —

Cendres : de 10 à 12 % —

Fins touraillons : Proportion de 1 % —

Cendres : de 15 à 25 % —

(1) Rapport du Syndicat des fabricants de Chicorée.

Pour cette classification, on s'est servi de tamis des numéros suivants :

Les *gros touraillons* sont ceux passant à travers un tamis n° 5, fil n° 7 ;

Les *touraillons moyens* sont ceux passant à travers un tamis n° 8, fil n° 4 ;

Les *fins touraillons* sont ceux passant à travers un tamis n° 12, fil n° 3.

Du tamisage des cossettes et des touraillons, on retire des « *fines* ou *pellicules de cossettes* » et des « *poussières de cossettes* » dans les proportions suivantes :

Fines : Proportion de 1 à 2 ‰,

Contenant : Cendres : 35 ‰

Poussières : Proportion de 1/2 ‰,

Contenant : Cendres : 47, 4 ‰.

Ces poussières sont impropres à la fabrication.

Les *fines* sont celles passant à travers un tamis n° 16, fil n° 1.

Les *poussières* — — — n° 40, fil OM.

Les dosages de cendres des cossettes, des touraillons, des fines et poussières nous donnent des chiffres qui vont en croissant d'une façon progressive.

Dans les touraillons et surtout dans les fines et poussières, la proportion de cendres beaucoup plus considérable est due surtout à des matières terreuses.

F. — *Considérations agronomiques et commerciales.*

I. Modèle de contrat de culture (1) (pour le département de la Somme).

Le cultivateur soussigné s'engage à planter pour M. C..., chef de la maison D. V. C., fabricant de chicorée, pour l'année 19..., la surface de ares, désignée ci-contre, aux conditions ci-dessus :

1° La semence de chicorée est fournie par le fabricant, à raison de 5 litres 1/2 par hectare ; le prix compté à raison de 2 fr. 50 le litre, sera déduit de la valeur des racines au moment de leur livraison.

Le cultivateur qui ne sème pas, ou qui, pour quelque motif que ce soit, ne livre pas de racines, est obligé de payer la semence reçue ;

2° Les racines récoltées doivent être livrées exclusivement au fabricant soussigné ; le cultivateur qui leur donnerait une *autre* destination, serait tenu de payer dix francs de dommages-intérêts par are déclaré ;

(1) Nous devons ce document à l'obligeance de M. COUMES, fabricant de chicorée à Bayon (M.-et-M.).

3° Les racines doivent être livrées *parfaitement saines et nettoyées le mieux possible* et les feuilles coupées convenablement pour que toutes les parties ligneuses soient enlevées. Les racines doivent être livrées sans être mélangées de détrit, graviers, ou de foin, paille, etc. ; par suite le fourrage destiné aux chevaux de trait doit être renfermé dans des sacs et non déposé ouvertement sur les voitures de Chicorée.— Le *déchet* (ou *tare de la terre*, etc.), sera compté à la réception de chaque livraison à l'entrepôt comme on le fait pour la betterave dans les fabriques de sucre ;

4° Il est stipulé expressément que les racines *montées* doivent être arrachées successivement, car elles font le plus *grand tort* aux bonnes racines. Celui qui livre quand même des racines *montées* est prévenu qu'il subira une retenue pouvant se chiffrer jusqu'à dix centimes par chaque racine.

5° Les racines *montées*, celles pourries ou gelées sont refusées.

6° Les *livraisons* se font par *tiers* de la production, du 20 septembre au 30 septembre, 2° tiers du 1^{er} au 15 octobre, et 3° tiers du 15 octobre au 15 novembre, *dernier délai*, à moins de stipulations contraires convenues au cours de la récolte.

7° Le rendement par hectare est évalué à vingt-sept mille kilos ; au cas d'une production supérieure à 30.000 kilos, le fabricant est libre d'accepter le surplus-mais au prix qu'il se réserve de fixer et qu'il fait afficher à la bascule. (*Nota* : Cette condition ne sera applicable qu'à dater de 19..).

8° En temps de guerre, ou dans les autres cas de *force majeure* qui empêcheraient la livraison ou la réception des racines, les conventions sont annulées de plein droit pour les deux parties contractantes.

9° Pour *mille kilos* de racines livrées dans les conditions ci-dessus stipulées, le fabricant payera *trente francs* (30 fr.) *comptant*, livraison faite dans les entrepôts désignés au contrat.

Fait double, à le 19...

II. — Devis établissant les bénéfices donnés par un hectare de culture de Chicorée dans le département du Pas-de-Calais (1):

Frais de culture de un hectare de Chicorée.

Fermage.....	150 fr.
Contributions.....	20
Déchaumage et 2 hersages.....	18
Labour.....	36
Travaux de printemps.....	36
6 kilos de semence à 4 fr. (semée à la volée)*....	24
Travaux d'entretien	85
Arrachage et transport	285
20.000 kilos de fumier à 5 fr	100
400 — nitrate à 22 fr.....	88
300 — superphosphate à 6 fr.....	18
100 — chlorure de potassium.....	25
Total.....	885 fr.

(1) Ce devis nous a été communiqué par M. DUBOIS à Evin Malmaison (P.-de-C.).

On obtient en moyenne 30 à 32.000 kilos de racines vertes à raison de 34 fr. les mille kilos (prix de 1910).

La récolte étant par exemple de 30.000 kilos de racines, cela représente :

Prix de vente.....	1.020 fr.
Frais de culture.....	885
Bénéfices (pour un hectare)...	<u>135 fr.</u>

III. — Devis établissant les frais de culture de la Chicorée dans un hectare de terrain, le prix du séchage de la récolte, avec les bénéfices laissés par la vente des cossettes desséchées (dans la région du Pas-de-Calais).

Si nous considérons la Chicorée comme étant une culture secondaire dans la rotation suivante : *betteraves*, *blé*, *chicorée*, *avoine*, *trèfle*, *luzerne*, il y a lieu pour la grande culture d'établir le prix de revient à l'hectare de la façon suivante :

Avant la 1^{re} sole, on emploiera:

50.000 kilos de fumier à 5 fr., soit.....	250 fr.
1.000 — engrais composé à 12 fr. 50.....	125
Total.....	<u>375 fr.</u>

Cette dépense totale d'engrais, faite pour les trois premières cultures de la rotation précédente peut être répartie comme suit :

<i>Betteraves</i> , part d'engrais.....	175 fr.
<i>Blé</i> , — 80	
<i>Chicorée</i> , — 120	

Frais de culture.

<i>Frais divers....</i>	}	Contributions.....	20 fr.
		Fermage.....	150
		Engrais.....	120
<i>Main d'œuvre...</i>	}	2 hersages d'automne.....	95
		Déchaumage.....	
		Labour.....	
		Roulage, hersage.....	
<i>Travaux divers</i> <i>Entretien</i>	}	Semence, 4 kg. 500 à 4 fr. le kg.	18
		Plantation.....	4
		Binage et démariage.....	85
		Arrachage.....	175
		Transport à la touraille.....	85
<i>Total des frais de culture....</i>			<u>752 fr.</u>

Frais de touraillage ou séchage.

Nettoyage, coupage et divers.....	90 fr.
Touraillage (1 homme).....	125
Charbon pour touraille, (5.000 kg. à 2 fr. les 100 kg.).	100
<i>Total des frais de fabrication.....</i>	<i>315 fr.</i>
<i>Total des frais de culture.....</i>	<i>752 fr.</i>
<i>Total général des dépenses.....</i>	<i><u>1.067 fr.</u></i>

En supposant pour la récolte 30.000 kilos de racines vertes à l'hectare, on obtient après dessiccation 7.500 kilos de cossettes, qui, à raison de 20 fr. les 100 kilos, représentent :

<i>Prix de vente</i> (7.500 kg. de cossettes à 20 fr. les 100 kg.)	1.500 fr.
<i>Total des dépenses</i> (à déduire).....	1.067 fr.
<i>Bénéfice net</i> (pour un hectare).....	<u>433 fr.</u>

IV. — Devis établissant les frais de culture de la Chicorée dans un hectare de terrain en France (1), d'après M. BERNARD.

Fermages et impôts.....	100 fr.
Labours, façons, préparations et semailles.....	70
Fumier 30.000 kilos (dont la moitié utilisable).....	150
Engrais complémentaires	144
Semences.....	20
Soins culturaux, binage.....	75
Arrachage.....	130
Transport	30
Frais généraux.....	20
<i>Total.....</i>	<i><u>739 fr.</u></i>

En considérant le rendement moyen à l'hectare, soit 30.000 kilos de racines de Chicorée, au prix de 1910, c'est-à-dire 34 fr. les 100 kg., nous avons pour la vente de la récolte... .. 1.020 »

Moins le total des dépenses..... 739 »

Bénéfices (pour un hectare)..... 281 »

Nota. — A ce chiffre on peut ajouter la valeur représentée par les feuilles, dont le poids est d'environ 2 à 4.000 kgr. (le prix de ces feuilles est en moyenne de 75 fr.).

(1) *Progrès agricole*, 1908.

V. — Frais de culture de un hectare, en Belgique,
par J. STORME (1).

	Contributions.....	10 fr.
	Fermage.....	125 »
	Frais généraux.....	47 »
	Déchaumage et 2 hersages.....	20 »
	Un labour profond.....	20 »
	Travaux de printemps avec semis, etc.....	25 »
	6 kgr. de semences.....	18 »
	Travaux d'entretien.....	110 »
	Arrachage, lavage et transport.....	175 »
	20.000 kgr. de fumier de ferme à 10 fr. par m ³	200 »
Engrais	400 kgr. nitrate de soude à 21 fr.....	84 »
	300 kgr. superphosphate minéral.....	19 50
	100 kgr. chlorure de potassium.....	20 »
	Total.....	873 50

La récolte se vend sur pied, et quelquefois assez longtemps à l'avance. Les prix s'entendent par bac de 50 kgr. ou par « 100 steen » (300 kgr.) ou par 100 kgr.

VI. — Moyenne des dépenses et des bénéfices d'un arpent cultivé en Chicorée aux Etats-Unis (2).

DÉTAIL	Moyennes des dépenses (en dollars)	Moyennes finales (en dollars)
Location du terrain, usure des instruments, etc.....	3 50 à 7 50	5 42
Préparation du terrain pour la plantation.....	2 25 à 7 50	3 96
Prix des semences.....	0 35 à 0 75	0 64
Divers.....	» » à 0 50	0 20
Plantation et dépenses pour la culture.....	12 » à 20 »	15 15
Arrachage.....	7 35 à 18 »	11 76
Total des dépenses.....	30 35 à 44 50	35 95
Moyenne de la récolte par quintal.....	6 » à 10 »	8 »
Moyenne du prix par quintal.....	6 » à 8 »	7 36
Montant de la récolte.....	45 » à 68 40	59 29
Profit net.....	3 50 à 36 75	23 05

(1) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 18.

(2) M. G. KAINS. — *Chicory Growing* (Washington).

VII. — Le commerce de la racine de Chicorée et des cossettes.

M. l'abbé J. VAN SEYNHÈVE dit avec raison qu'on « estime généralement, dans le commerce de la Chicorée, qu'on peut payer en « décimes par bacs de 50 kgr. ce qu'on vend, en francs, les 100 kgr. « de cossettes séchées. »

C'est assez approximativement, et pour des prix moyens, la limite au-dessus de laquelle le sécheur ne peut acheter des racines fraîches sans perte.

En moyenne, les racines se vendent de 3 fr. à 3 fr. 50 les 100 kgr. Beaucoup de cultivateurs font aujourd'hui le séchage des cossettes; ils ont par suite tout intérêt à augmenter la densité de leurs produits, à exclure les variétés telles que celles à « *feuilles larges* ». Les autres, ceux qui sont obligés de vendre aux sécheurs, sont forcés par ceux-ci de ne semer que les variétés à « *feuilles découpées* ».

Dans beaucoup de villages, en Belgique, les conditions de vente sont rendues publiques par l'affichage, en même temps que la condamnation du « *Breedblad* » que l'on accuse de fournir des cossettes creuses, fibreuses, conservant « une teinte blanchâtre, demandant « en outre plus de travail et plus de combustible, puisqu'il ne faut « que 8 bacs de la variété *Tête d'anguille* pour obtenir 100 kgr. de « cossettes, contre 9 1/2 bacs de la variété *Breedblad* ».

S'il est vrai que cette dernière catégorie d'agriculteurs n'a guère intérêt à améliorer et à sélectionner même la variété : *Tête d'anguille*, ceux qui sèchent eux-mêmes ont tout intérêt à le faire; et il y a tout lieu de croire que si l'on parvenait à une variété meilleure que celles déjà existantes, elle se répandrait bien vite dans le pays, les sécheurs la payant plus cher.

Il y a une vingtaine d'années, M. COUMES, dans une circulaire adressée aux cultivateurs de Chicorée, leur donnait des indications sur les avantages qu'ils auraient à établir des sécheries où ils pourraient préparer leurs cossettes eux-mêmes, au lieu de vendre à la Belgique leurs racines fraîches, pour importer ensuite de ce pays les cossettes desséchées. Faire semblable opération, c'est vouloir en effet abandonner volontairement à l'étranger un bénéfice facile à conserver.

Voici, d'après M. COUMES, quel était ce bénéfice (1) en 1886 ;

(1) L. COUMES. — Culture de la Chicorée industrielle. Janvier 1885.

Prix de vente (traité d'avance) de 100 kilos de cossettes..... 18 fr. 50

<i>Prix de revient</i> par 100 kilos cossettes	{	380 kilos de racines à 3 fr. 80 par 100 kil.	14 fr. 44	}	17	94
		Frais du séchoir, chauffage, salaires,				
		amortissement de l'outillage et intérêt				
		du capital	3	50		

Bénéfice approximatif par 100 kilos cossettes..... 0 56

Ce qui représente un bénéfice de 0 fr. 145 par 100 kilos de racines fraîches.

Pour arriver à ce résultat, M. COUMES conseillait aux agriculteurs de se syndiquer et d'installer des sécheries syndicales, qui seraient alimentées dans chaque région par un groupe de cultivateurs.

Depuis cette époque (1886), l'industrie de la Chicorée a pris en France un essor considérable.

La culture de la Chicorée s'est développée d'une façon telle que les importations sont allées en diminuant rapidement d'année en année, comme on le verra plus loin dans le chapitre de la statistique. Des sécheries se sont établies en grand nombre, les unes appartiennent aux agriculteurs qui font une culture importante de Chicorée à grosses racines, d'autres sont alimentées par des groupes de cultivateurs.

Le commerce des cossettes séchées est plus important qu'on ne le suppose en général. Le prix des cossettes, autrefois très variable, comme le montre le diagramme représentant les fluctuations des prix de 1885 à 1895 en Belgique, est devenu depuis quelques années moins sujet à ces variations, qui amenaient fatalement, lorsque les prix de vente devenaient inférieurs aux prix de revient, des ruines nombreuses.

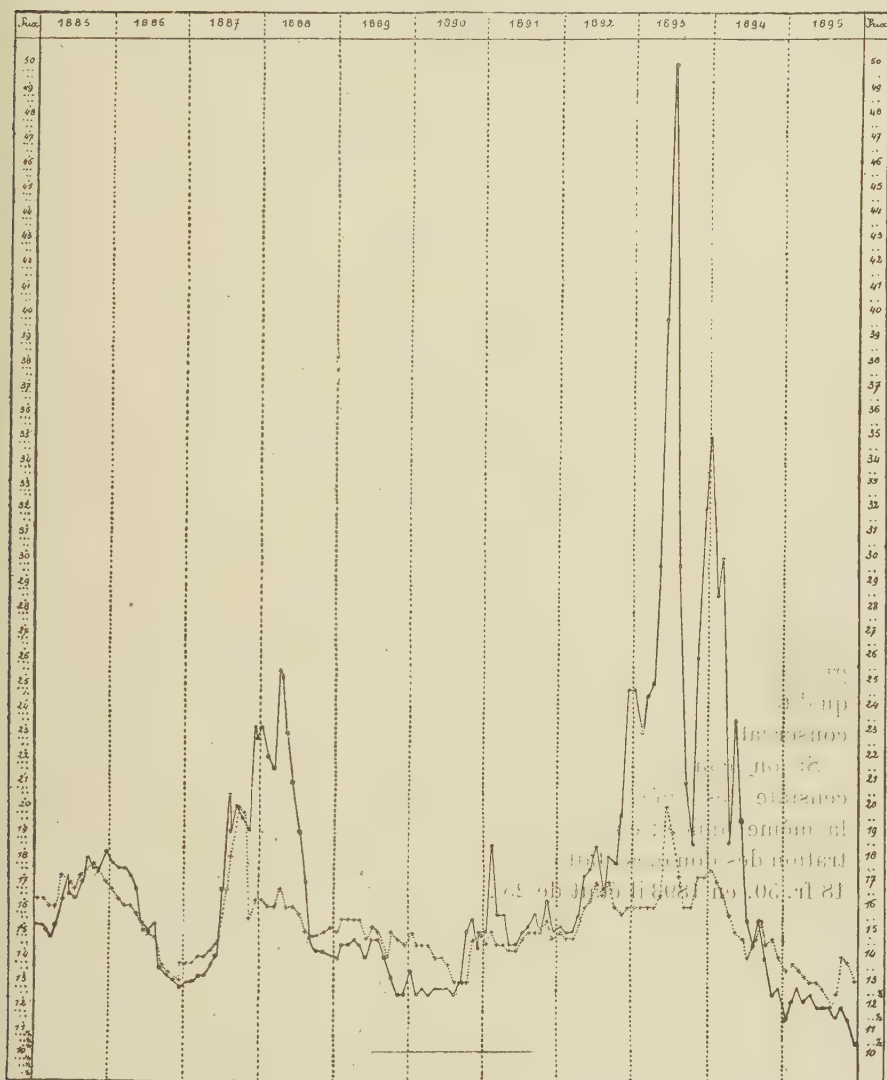
Cette instabilité du marché des cossettes tient à ce que la culture de la Chicorée ne se fait que dans un territoire relativement peu étendu, pouvant néanmoins, dans les années ordinaires, suffire à une demande normale. Si une circonstance quelconque influe sur le rendement, ou si la vogue d'une autre culture amène les agriculteurs à diminuer leurs ensemencements, aussitôt l'équilibre est rompu, les sécheurs s'obstinent à ne pas vendre leur marchandise et immédiatement le marché hausse dans des proportions parfois invraisemblables.

Alors la culture, éblouie par ces grands prix, augmente ses emblavures ; les régions, qui auparavant ne semaient pas la Chicorée, délaissent les autres plantes industrielles et installent des séchoirs. Malheureusement la consommation ne varie guère, et souvent, l'année suivante, non seulement on est obligé de cultiver sans bénéfice,

FIG. 9. — Tableau synoptique des fluctuations en racines de Chicorées
de Flandre (1885-1895) (1).

Prix en francs par 100 kilos sur lieu de production.

Les points et les croix indiquent les mois.



La ligne noire indique les prix de la vieille récolte ; la ligne pointillée indique les cotes correspondantes pour la nouvelle récolte.

Prix en francs par 100 kilos sur lieu de production.

(1) J. STORME, *Loc. cit.*, p. 31.

mais même à perte, car, si les sécheurs sont tenaces à conserver leur marchandise quand le marché hausse, ils n'en sont que plus pressés pour s'en défaire quand le marché baisse.

C'est ainsi que les prix passèrent de 15 fr. en 1892, à 50 fr. en 1893, pour arriver à 10 fr. en 1895.

Depuis douze ans, en France, les prix n'ont pas sensiblement varié, aussi bien pour la racine fraîche que pour les cossettes, comme l'atteste l'estimation des douanes pour ces deux produits, soit en moyenne 3 francs par 100 kilos pour la racine fraîche, et 22 francs pour les cossettes.

Le tableau synoptique (fig. 9) résume les variations de prix des cossettes qui se produisirent en Flandre de 1885 à 1895.

Le tableau suivant (fig. 10) nous indique, pour la France, les taux moyens d'évaluation des cossettes fixés par la Commission permanente des valeurs en douane de 1885 à 1909 inclusivement.

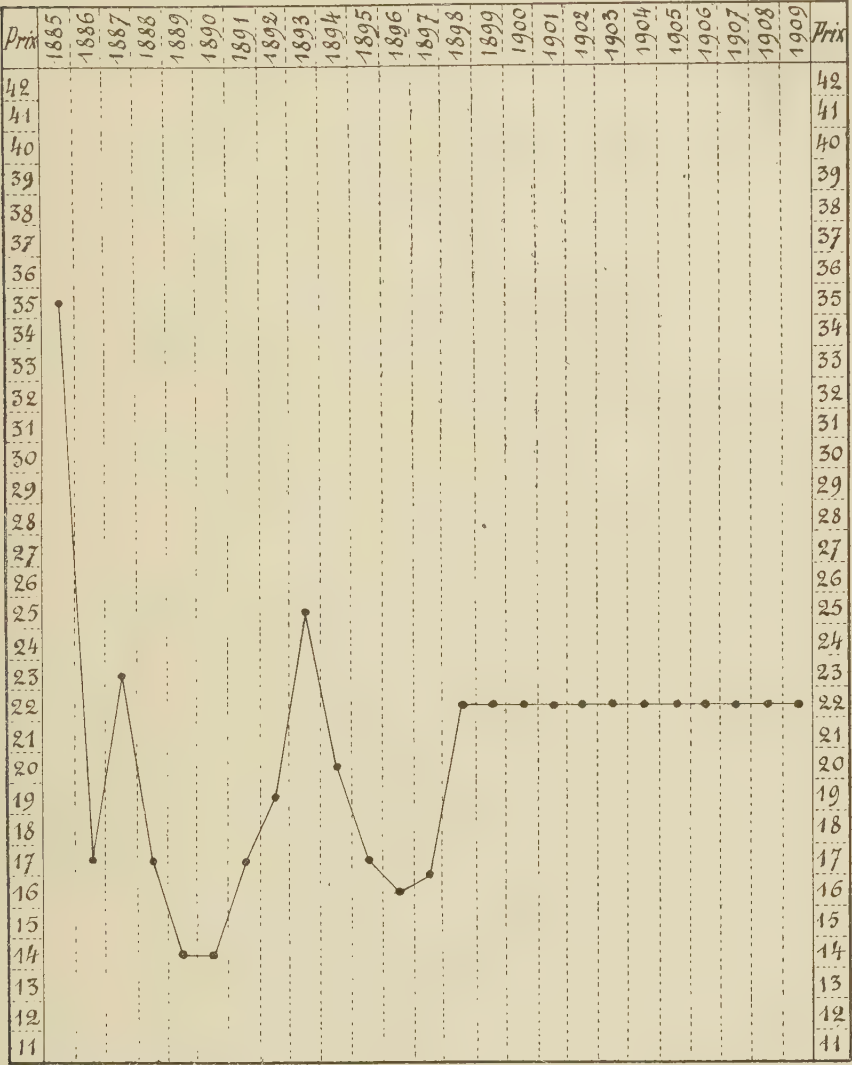
Dans le tableau synoptique (fig. 9), on remarque que les prix de la vieille récolte sont sensiblement voisins de ceux de la plus récente.

Cependant en 1888 le prix maximum de la récolte ancienne était de 17 fr. et celui de la nouvelle 26 fr. ; en 1893, année où le prix maximum de 50 fr. fut atteint pour les cossettes provenant de la dernière récolte, celui des cossettes de l'année précédente n'était que de 20 fr.

On peut remarquer également que dans les années : 1885, 1887, 1889, 1894 et 1895, les cossettes anciennes ont eu une valeur plus grande que les récentes ; ces prix différents s'expliquent, par la qualité de la Chicorée de certaines récoltes et aussi par l'état de conservation de la marchandise.

Si on compare les chiffres des deux tableaux (fig. 9 et 10), on constate des différences de prix appréciables pour les cossettes de la même année ; en 1885, par exemple, le prix fixé par l'administration des douanes était de 35 fr. et en Belgique il ne dépassait pas 18 fr. 50, en 1893 il était de 25 fr. en douane et de 50 fr. en Belgique.

FIG. 10. — Tableau synoptique indiquant les taux moyens d'évaluation des cossettes, fixés par la commission permanente des valeurs en douane de 1885 à 1909 inclusivement.



Prix en francs par 100 kilos.

CHAPITRE VI

Deuxième Partie du Traitement industriel

Les opérations qui précèdent relèvent du domaine agricole ; celle qui suit est purement industrielle : elle consiste dans la torréfaction de la *cossette séchée* par les *fabricants de Chicorée*, appelés vulgairement *brûleurs* ou *raffineurs*.

A. — Nettoyage des cossettes.

C'est la première opération du fabricant ; elle consiste dans le tamisage des cossettes, qui se fait par différents systèmes, mais le plus souvent par le passage des cossettes sur une claie en toile métallique ou dans une bluterie à laquelle il est parfois adjoint un ventilateur ou un aspirateur. Cette opération a pour but d'éliminer les poussières et le sable contenus dans les cossettes de Chicorée et aussi de les classer par grosseurs pour les torréfier ensuite séparément. Les fines cossettes sont affectées à la fabrication des qualités ordinaires, les plus grosses à la fabrication des qualités de choix.

Ce travail préparatoire est indispensable ; il est en effet très important de grouper les cossettes par grosseur, pour que la torréfaction se fasse d'une façon satisfaisante et régulièrement.

B. -- Torréfaction.

Celle-ci se fait dans des sphères ou cylindres en tôle, tournant lentement sur des foyers au coke ou au charbon de terre ; les dimensions de ces appareils varient suivant les appréciations des fabricants, et la durée de la torréfaction varie également en raison de la capacité des torréfacteurs.

Le terme de l'opération, qui est un des points délicats de la fabrication, est indiqué au « brûleur » par le changement de couleur de la fumée qui se dégage du torréfacteur, par son odeur, et aussi par l'abondance de la vapeur qui s'échappe du brûloir.

M. l'Abbé VAN SEYNHAEVE dit avec raison : « Cette opération est « délicate et il faut une certaine expérience pour bien la conduire et « juger de sa fin. C'est un ensemble de manifestations organoleptiques qui fait juger que la torréfaction est suffisante : l'odeur et la « couleur de la fumée qui se dégage, le bruissement mat du tambour et surtout la friabilité et la couleur de la cossette. »

Le brûloir est généralement constitué par un certain nombre de sphères creuses, tournant sur un feu de coke. Ces sphères, d'une capacité très variable suivant l'importance des issues, peuvent contenir de 50 à 200 kilos de cossettes.

« On charge le tambour au moyen d'une nochère communiquant avec le magasin à l'étage ; on ferme le couvercle du tambour au moyen d'un boulon, puis on pousse le wagonnet avec le tambour devant le foyer qui devra le recevoir ; on le fait glisser sur les rails jusqu'à ce qu'il vienne s'engrener sur une roue dentée ; on abaisse le levier et le tambour se met en mouvement. On descend alors le couvercle et on laisse marcher l'appareil pendant un temps variable avec les dimensions du tambour ; il faut de une à quatre heures pour griller les cossettes. Au début de l'opération, une fumée bleu sale épaisse s'échappe du tambour. Vers la fin du grillage, elle devient légère et transparente.

Avant de retirer les cossettes, on y ajoute à peu près 2 % de leur poids en beurre, margarine, huile de colza, etc., ce qui a pour but de lustrer les cossettes, qui ont alors une couleur brune ou brun rougeâtre.

Certains fabricants n'ajoutent les corps gras qu'après avoir retiré le torréfacteur du feu et en continuant à le faire tourner pendant 15 à 20 minutes.

En Allemagne, ainsi que dans les derniers tambours sortis de l'usine de M. MAES, cette introduction de substances grasses se fait au moyen d'une disposition spéciale, permettant en même temps la prise d'échantillons à tout moment de l'opération.

Le brûloir, qui est représenté ci-contre (fig. 11), de la Maison *Conflant frères*, à Cambrai, n'exige aucune charpente ni bâtiments spéciaux, il peut se monter au milieu d'un hangar, le tout reposant sur un bâti. Cet appareil, d'une grande solidité, est des plus simples, son mécanisme est entièrement en métal. Il peut actionner de

deux à douze boules à volonté, avec une seule poulie et une seule courroie.

Pour un brûloir simple ce système se compose d'un foyer et de deux boules, avec un mécanisme permettant de torréfier 1.500 kilos de Chicorée par journée de 10 heures.

Il donne une grande économie de combustible, une boule tournant pour brûler et l'autre pour refroidir ; il en résulte que le foyer est toujours occupé. De plus, la manœuvre est instantanée et demande peu de force.

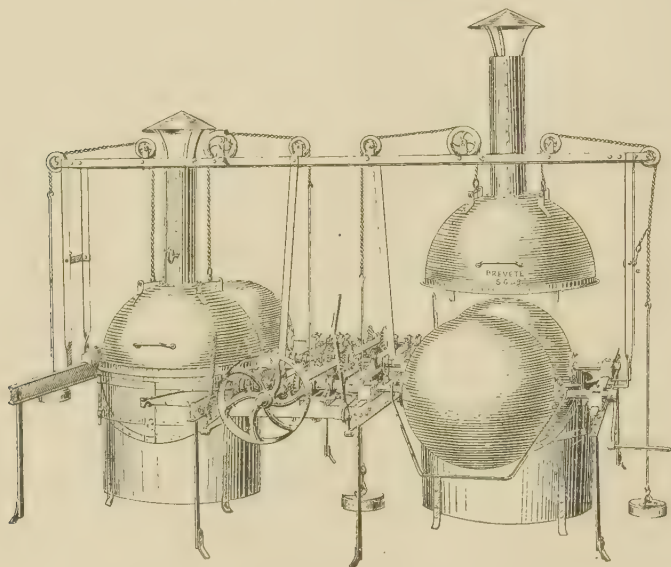


FIG. 11. — Brûloir de la Maison CONFLANT frères, à Cambrai.

Le brûloir double, de la même maison, est identique au premier, mais il se compose de deux foyers et de quatre boules pouvant torréfier 3.000 kgr. par jour, suivant le diamètre des boules ; le diamètre le plus employé est de 95 cm. à 1 mètre.

Les sphères trop grandes donnent un brûlage irrégulier : le résultat est mauvais pour le fabricant.

En Allemagne, les installations diffèrent de celles de France et de Belgique : quatre cylindres superposés, deux à deux, tournent au dessus d'un même foyer, entouré d'une maçonnerie allant jusqu'au plafond (largeur 2 m. 80, profondeur 1 m. 80, hauteur 4 m. 20). Les tambours supérieurs cylindriques sont mis en marche par des roues dentées qui, elles-mêmes, sont engrenées avec une petite roue.

Les deux tambours supérieurs (Vorwärmer) sont chargés par les ouvertures supérieures communiquant avec le magasin de l'étage. Le déchargement des tambours supérieurs dans les inférieurs se fait au moyen d'un entonnoir ; on surveille cette opération par les petites portes latérales. Il en est de même quand on décharge les inférieurs dans les wagonnets. Le foyer se trouve alors au dessous des tambours inférieurs où s'achève la torréfaction (Fertigrösten).

Ce système réalise une torréfaction progressive et donne une grande économie de combustible ; chaque tambour peut contenir 180 kgr.

Les tambours sont vidés 7 à 8 fois toutes les dix heures, ce qui donne pour les deux tambours un rendement de 2.500 kgr. avec 200 kgr. de charbon.

Dans le système utilisé généralement en Belgique, le rendement pour les deux tambours, avec une capacité de 150 kgr., n'est que de 1.200 kgr. par jour, avec 4 hectol. de coke.

En *Belgique*, un nouveau système, se rapprochant du système allemand et qui donne des résultats analogues, est employé depuis plusieurs années. Il y a également 4 tambours par foyer. Mais au lieu de *décharger* chaque tambour supérieur dans l'inférieur qui lui correspond, on met les tambours à la place des inférieurs à mesure que ces derniers sont vides. Ainsi quand on a retiré les inférieurs pour les décharger, on descend les supérieurs à leur place, on met les tambours vides à la place de ceux qui viennent d'être descendus et on les charge.

La cossette est donc également soumise à une torréfaction progressive, mais dans le même tambour.

En général, la torréfaction se termine à froid, c'est-à-dire que, le torréfacteur étant retiré du feu, on le laisse tourner au dehors du foyer pendant quelque temps ; la torréfaction se termine ainsi dans la vapeur emmagasinée dans le torréfacteur. Un certain nombre de fabricants terminent la torréfaction sur le foyer, en ayant soin toutefois de laisser tomber le feu à la fin de l'opération.

L'addition de matières grasses, qui a pour but non seulement de lustrer, mais de diminuer le pouvoir hygrométrique de la Chicorée ainsi que son amertume, se fait avant ou pendant la torréfaction.

Les cossettes de Chicorée perdent à la torréfaction en moyenne 23 à 25 % de leur poids ; les cossettes insuffisamment torréfiées perdent naturellement moins de poids, mais elles ont moins de pouvoir colorant, leur arôme est moins développé et le goût de la Chicorée est plus âcre.

Les cossettes trop torréfiées perdent plus de poids, leur pouvoir colorant est plus faible également, parce qu'une certaine partie du caramel a été transformée en carbone; elles ont perdu aussi une partie de leur arôme et ont parfois un goût de brûlé.

D'après J. STORME, « 100 kgr. de cossettes séchées donnent 78 kgr. de chicorée torréfiée. Les frais de torréfaction (graisse, mouture et blutage compris), s'élèvent à 2 fr. 50 par 100 kgr. de cossettes séchées. »

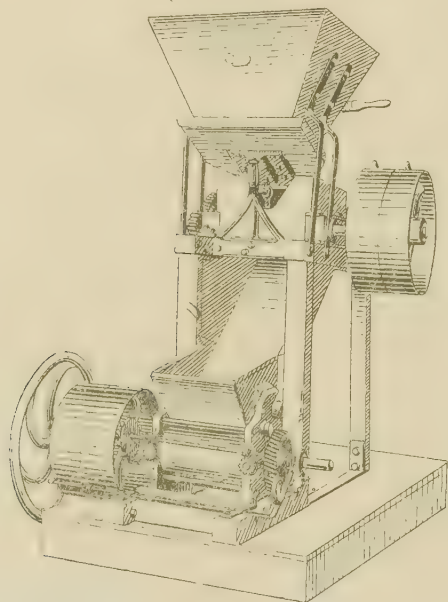


FIG. 12. — Concasseur de la maison CONFLANT frères, à Cambrai.

C. — Concassage et Blutage.

Aussitôt la torréfaction terminée, les cossettes sont déversées, soit sur le sol, soit dans des grands bacs en tôle aménagés à cet effet; les cossettes sont alors molles et flasques; en refroidissant, elles deviennent cassantes et friables; c'est seulement alors qu'elles sont concassées.

1° Concassage. — Pour cela on les fait passer dans une série de concasseurs gradués composés de disques à dents ou de cylindres cré

nelés, d'où elles passent après chaque concassage dans une bluterie-diviseuse, qui déverse la marchandise suffisamment broyée dans d'autres bluteries qui la classent en poudre et en semoules de divers numéros ; la Chicorée insuffisamment broyée retourne aux concasseurs pour revenir à nouveau dans les bluteries.

Ce que l'on cherche surtout à éviter pendant cette manipulation, c'est de réduire la Chicorée en poudre ; ce dernier produit n'ayant qu'une valeur beaucoup moindre.

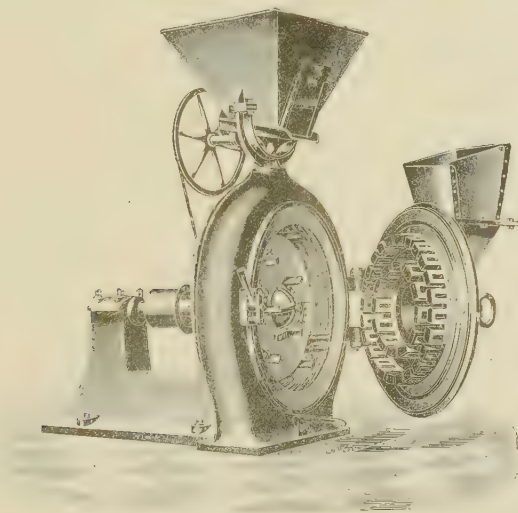


FIG. 13. — Machine à concasser la « Perplex », de la Société OTTO HOLZHÄUER.

Le concasseur de la maison CONFLANT frères (fig. 12) est construit de telle façon que chaque paire de cylindres permet de concasser en une seule fois la cossette à la grosseur désirée, afin d'éviter de faire repasser dans d'autres cylindres et par suite de pulvériser plus ou moins le produit.

Ces concasseurs permettent de broyer jusqu'à 4.000 kgr. de cossettes en 10 heures.

La machine (représentée par la fig. 13), la « Perplex », de la Société OTTO HOLZHÄUER, à Augsburg Göggingen (Allemagne), malgré les avantages qu'elle paraît présenter par sa construction, n'est pas employée en France, mais on la rencontre dans beaucoup de fabriques de Chicorée allemandes.

Ce moulin, le « Perplex », est construit de façon à faire un concassage préparatoire, qui divise et tamise ; les parties trop grosses

sont alors retenues dans l'appareil pour repasser dans le moulin ; c'est ainsi que par une seule opération les cossettes sont fragmentées à la grosseur voulue.

Le concassage de la Chicorée donne en moyenne 20 à 22 % de poudre pour les grosses cossettes et 18 à 20 % pour les fines cossettes.

Autrefois, le concassage de la Chicorée se faisait entre des meules taillées en pierre, tournant horizontalement ; ce système est actuellement totalement abandonné parce qu'il produit une proportion plus élevée de Chicorée en poudre dont la vente en France est aujourd'hui presque nulle.

En Belgique, cependant, la mouture se fait encore. M. l'abbé VAN SEYNHAEVE en donne parfaitement la raison en faisant remarquer, « que les exigences du consommateur ne sont pas partout les mêmes. En Belgique, où on prend le café et la chicorée à l'état d'infusion, l'eau bouillante versée sur la poudre doit pouvoir en extraire rapidement les principes actifs : on recherchera donc dans notre pays un produit menu. A l'étranger, notamment en France, le café additionné d'une certaine quantité de chicorée est consommé à l'état de décoction, c'est-à-dire qu'on fait bouillir la matière dans l'eau pendant un temps plus ou moins long, avant de procéder au filtrage. Cette différence dans l'emploi de la Chicorée a imposé un double mode de traitement de la cossette torréfiée.

« Le concassage donne un produit granuleux, appelé la semoule, et un résidu poussiéreux, lequel dans cette fabrication est considéré comme un sous-produit de moindre valeur. »

2° Blutage. — Cette opération, qui suit le concassage, sépare les grains entre eux, ainsi que la poussière.

Les grains sont naturellement de grosseur différente ; un blutage ultérieur les sépare en quatre sortes :

1° *en semoule gros grain* ; 2° *en semoule grain moyen* ; 3° *en semoule ordinaire ou semoule petit grain* ; 4° *en poudre*.

La poudre produite dans le concassage a moins de valeur que la poudre obtenue dans la mouture, car elle contient toute la poussière de la matière première, la terre adhérente aux cossettes, les parties trop fines pour constituer des grains, etc.

Ce déchet obtenu dans le concassage peut s'élever à 20 %.

Selon que l'on emploie des meules ou des cylindres pour diviser

les cossettes torréfiées, on obtient au blutage les produits suivants (1) :

	MEULES	CYLINDRES
Poudre.....	40 kilos	25 kilos
Fin grain.....	25 —	30 —
Moyen grain.	25 —	30 —
Gros grain.....	10 —	15 —
	100 kilos	100 kilos

Comme on le voit, c'est le broyage au cylindre qui donne le moins de poudre; c'est par suite le procédé le plus avantageux, malgré que ce mode de mouture soit plus long qu'avec les meules.

3° **La mouture** — Elle se fait avec des moulins de pierres (meulières) horizontales, ou au moyen de meules verticales en granit tournant dans une auge circulaire.

Ces meules en granit, qui sont encore usitées en France pour faire la « *poudre à blondir* », ont généralement 1^m50 de diamètre et 0^m38 d'épaisseur; avec un bassin également en granit proportionné aux dimensions des meules.

Dans les petites fabriques, on se sert souvent d'une « *boule à faire la poudre* ».

La poudre constituant un résidu provenant de la torréfaction des cossettes, n'est pas livrée à la consommation à l'état sec et poussiéreux qu'elle a au sortir du brûloir. Elle gagne à peu près 10 % en poids en fixant la vapeur d'eau de l'air ambiant; cette fixation est accompagnée d'un changement de couleur; la poudre devient d'un brun très foncé.

Généralement, on laisse cette fixation se faire lentement en répandant la Chicorée en couches minces dans des caves ou dans un local quelconque. Quelquefois aussi on arrose cette couche d'un peu d'eau. Ce second procédé est moins recommandable que le précédent.

La meilleure poudre est celle qui a été exposée pendant un temps assez long dans un local sec.

Cela n'est toutefois pas pratique dans les établissements de quelque importance. Les fabricants qui livrent immédiatement après torréfaction, soumettent la poudre à une atmosphère saturée de vapeur.

Avant l'emballage, on réduit les gros morceaux formés pendant l'absorption d'eau en poudre plus ou moins fine, soit à la main, soit à l'aide de machines; mais de tous les systèmes employés aucun n'est irréprochable.

(1) Gustave HEUZÉ, *Loc. cit.*, p. 203.

D. — Agglomérés.

Le consommateur français exige la Chicorée en semoules plus ou moins grosses; la Chicorée en poudre ne se consomme plus guère qu'en Belgique, dans le département du Nord, et, en très faible proportion seulement, dans quelques autres départements du Midi, en Corse et en Algérie.

Le fabricant français, jusqu'à ces dernières années, exportait sa Chicorée en poudre qui avait acquis à l'étranger une certaine renommée; mais la nouvelle réglementation du régime d'admission temporaire (1^{er} août 1907) (1) a rendu l'exportation impossible pour la plupart des fabricants, c'est ce qui les a amenés à transformer la Chicorée en poudre en semoules factices appelées « *agglomérés* ».

Divers systèmes sont employés pour cette opération :

Premier système.— C'est le plus ancien ; il consiste à humecter très légèrement la poudre et à la chauffer dans un récipient où elle est malaxée, puis elle est placée dans des sacs en laine, qui sont soumis à une forte pression dans une presse hydraulique ou autre ; on retire ensuite la chicorée des sacs : elle a pris alors la forme de « *tourteaux* », lesquels sont concassés et donnent des semoules avec une certaine proportion de poudre.

Deuxième système.— On soumet la poudre, préalablement humectée à la pression d'une vis sans fin sur un fond perforé ; la chicorée affecte, au sortir de cet appareil, la forme de boudins plus ou moins gros qui sont séchés et concassés.

Troisième système.— On humecte la Chicorée pour la réduire en pâte ; après quoi elle est roulée à plat pour former des plaquettes qui sont ensuite découpées en morceaux rectangulaires de la grosseur d'une petite noix ; ceux-ci sont séchés sur une touraille et concassés.

Quatrième système.— Dans des récipients chauffés, on introduit la poudre et une certaine quantité de colle de poisson ; sous l'influence de la température ambiante, ce mélange prend une consistance pâteuse. Cette pâte, pressée ensuite à l'aide d'une machine hydraulique, donne des tourteaux qui, par refroidissement, devien-

(1) Rapport du Syndicat des fabricants de Chicorée.

nent très durs. Il ne reste plus qu'à les concasser et à soumettre au blutage les grains obtenus.

Il n'y a rien à reprocher aux trois premiers procédés qui ne dénaturèrent en aucune façon la matière première ; mais le quatrième système, par l'adjonction d'une substance étrangère, est critiquable et ne devrait pas être employé (1).

Les agglomérés obtenus par ces différents systèmes ont un poids spécifique plus élevé que celui de la Chicorée ; ils résistent assez bien à l'infusion dans l'eau bouillante sans se diluer ; ils sont ajoutés dans les semoules de qualités ordinaires dans la proportion de 15 à 25 $\frac{0}{10}$.

Ce mélange, qui se fait couramment aujourd'hui, a amené les fabricants français à solliciter des pouvoirs publics une plus large tolérance pour la proportion des cendres dans la Chicorée en semoules.

La fabrication des agglomérés, devenant une obligation pour un grand nombre de fabricants qui ne peuvent plus exporter, a pour résultat de diminuer la production des usines, puisque la poudre qui était autrefois expédiée à l'étranger est mise en vente comme semoules, de sorte que les sécheurs et cultivateurs qui avaient réclamé la modification du régime de l'admission temporaire, dans l'espoir de vendre les cossettes de Chicorée à des prix plus élevés, ont obtenu un résultat contraire ; la fabrication française est plus réduite et l'exportation presque supprimée, du moins très gravement atteinte.

E. — *Blondissage.*

Cette opération consiste à enrober les semoules de Chicorée avec de la poudre de Chicorée impalpable ; elle a pour but :

- 1° De donner une teinte régulière au produit ;
- 2° De diminuer le pouvoir hygrométrique de la semoule en bouchant les pores des grains.

Le blondissage est aussi un indice de qualité ; car les Chicorées humides noircissent, tandis que les Chicorées sèches conservent leur couleur blonde.

Les Chicorées blondies, qui ont repris de l'humidité naturelle en magasin, perdent aussi leur coloration originelle et prennent une teinte d'autant plus foncée qu'elles ont absorbé plus d'humidité.

(1) Ce quatrième système ne figure pas dans le Rapport du Syndicat des fabricants de Chicorée.

Les procédés du blondissage varient à l'infini, chaque usine ayant à peu près sa façon d'opérer ; le plus généralement employé cependant est celui qui consiste à réduire en poudre excessivement fine la poudre de Chicorée produite par les concasseurs.

La poudre à blondir, au sortir des meules, est tamisée pour en extraire les parties qui auraient pu s'agglomérer sous l'action des meules, puis elle est mélangée à raison de 15 à 20 % aux semoules ; ce mélange est ensuite tamisé, soit à la main, soit dans des tamis mus mécaniquement ou dans des bluteries ; la semoule en sort enrobée et débarrassée de l'excédent de poudre ; elle a alors un aspect régulier et blond.

Certains fabricants ajoutent à la poudre à blondir obtenue par pulvérisation de la Chicorée, des poudres étrangères jaunes ou rouges, notamment du *colcothar*, du *safran de mars apéritif*, etc...

Les fabricants qui emploient de tels procédés sont répréhensibles.

Le *blondissage* est une *spécialité de la Fabrication française*, qui lui a valu ses succès à l'exportation dans un certain nombre de pays.

F. — *Autres préparations industrielles de la Chicorée torréfiée.*

On peut diviser les Chicorées torréfiées en deux catégories :

1° La *Chicorée grasse*.

2° La *Chicorée sèche*.

La seconde est le produit normal que nous venons de décrire sous ses différentes formes.

Quant à la *Chicorée grasse*, elle est désignée ainsi parce qu'elle contient une plus grande proportion de corps gras ou d'eau ; elle provient des manipulations que l'on fait subir aux qualités ordinaires ou inférieures.

Pour les Chicorées de qualités ordinaires, on les additionne de 8 à 10 % d'eau et même davantage ; sous l'action de cette reprise, la Chicorée noircit, elle acquiert un arôme spécial et devient un peu pâteuse. Un certain nombre de consommateurs donnent la préférence à ce genre de Chicorée, qui a aussi l'avantage d'être d'un prix plus modique par suite de son prix de revient moins élevé.

L'excès de mouillage donne à la Chicorée une odeur aigre et facilite la moisissure.

Dans les anciennes fabriques qui préparent la Chicorée grasse, la reprise de la Chicorée s'effectue d'une façon naturelle : la Chicorée est exposée en cave jusqu'au moment où elle a repris un taux d'humidité suffisant.

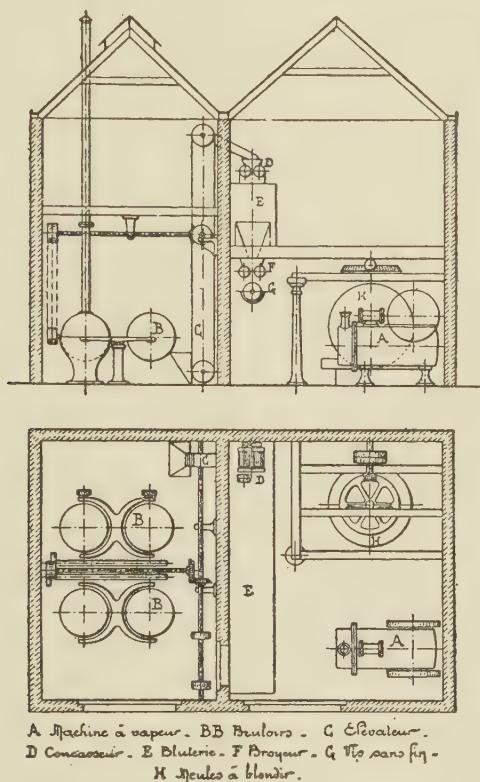


FIG. 14. — Plan et coupe d'une fabrique de Chicorée (1).

G. — *Empaquetage et emballage.*

L'empaquetage de la Chicorée se fait en partie à la main ; cependant un certain nombre d'usines possèdent des machines à emballer de différents systèmes.

Le plus ancien, qui est employé exclusivement pour la Chicorée reprise, consiste à mettre la Chicorée dans un moule où elle est

(1) Georges GRAS. — Annuaire de la Chicorée de 1897, p. 24. (Réduction).

pressée par un levier manœuvré à la main, le bloc de Chicorée ainsi obtenu est alors enveloppé de papier et étiqueté.

Les autres genres de machines employés sont mus mécaniquement ; on peut les diviser en trois catégories :

1° La *machine allemande*, dans laquelle les sacs en papier qui doivent contenir la Chicorée étant placés au nombre de 10 ou 12 sont mesurés et emplis automatiquement. Ils reçoivent alors par un rochet un mouvement de tapotement qui tasse la marchandise dans les paquets ;

2° La *machine à broche*, dans laquelle la marchandise, étant mesurée automatiquement comme dans la machine ci-dessus et déversée dans le sac en papier qui doit la contenir, est tassée par une broche animée d'un mouvement vertical de va-et-vient qui frappe un certain nombre de coups dans chaque paquet.

3° Enfin les *machines à tampon* dans lesquelles le sac, étant façonné autour d'un tube en fer blanc, la Chicorée versée dans celui-ci est pressée par un tampon et le tube est ensuite enlevé.

Ces deux derniers systèmes ne font qu'un seul paquet à la fois.

Ces différentes machines, qui produisent une économie de main-d'œuvre, ont l'inconvénient sur le paquetage à la main de froisser davantage la marchandise.

Les paquets étant terminés, il faut ensuite les habiller d'une seconde enveloppe et les étiqueter ; ces différentes opérations qui sont effectuées par des femmes, nécessitent un nombreux personnel.

L'encaissage se fait de préférence dans des caisses en bois de peuplier ; on emploie également le bois de pin ou le bois de sapin, cependant ces derniers ont parfois l'inconvénient de communiquer une légère odeur de résine à la Chicorée.

H. — *Mode d'emploi de la Chicorée utilisée comme désincrustant.*

La Chicorée torréfiée a des propriétés désincrustantes remarquables qui la font employer pour les machines à vapeur de la façon suivante :

1° Après le nettoyage d'une chaudière à vapeur, y introduire — avant de la remplir — une quantité de 500 grammes environ de *poudre de Chicorée* par mètre carré de surface de chauffe.

Cette quantité est suffisante pour une durée de deux mois et empêche toute adhérence de tartre aux parois des générateurs.

Il est utile de placer dans le fond des bouilleurs, des cuvettes destinées à recevoir la boue formée par le tartre qui restera en suspension dans l'eau.

2° Pour obtenir le meilleur effet, il est préférable que les introductions de *poudre de Chicorée* soient plus fréquentes et régulières.

On utilise dans ce but des appareils spéciaux destinés à introduire dans les chaudières des désincrustants solides ou liquides.

On met d'abord dans une chaudière *100 grammes de poudre de Chicorée* avant de la remplir, puis on y introduit journellement *10 grammes* de cette même poudre par mètre carré de surface de chauffe.

Il peut être utile de purger les chaudières trois ou quatre fois par mois (1).

I. — *La Chicorée torréfiée doit ses propriétés désincrustantes à son acidité.*

Ayant demandé à M. COUMES, auteur de la circulaire précédente, de bien vouloir nous faire connaître à quels principes contenus dans la Chicorée, il attribuait les propriétés désincrustantes, il nous fut répondu ceci :

« J'ignore pourquoi la Chicorée a de telles propriétés. C'est tout simplement un fait constaté; il n'est pas à ma connaissance que l'on puisse, ou qu'on ait cherché à l'expliquer scientifiquement.

L'on raconte qu'un débitant se servait de deux marmites pour faire son café. Dans l'une il mettait le café pur et dans l'autre faisait bouillir la chicorée.

C'est ainsi qu'il constata que dans la marmite au café il se formait toujours un dépôt calcaire, tandis que la marmite à chicorée n'en présentait jamais la moindre trace. De là serait venue l'idée d'utiliser la chicorée comme désincrustant... ».

Cette légende, citée par M. COUMES, semble inexacte, le café torréfié en poudre ayant lui aussi de faibles propriétés désincrustantes, comme l'ont démontré les recherches que nous avons faites.

Après avoir considéré que le dépôt des chaudières était presque uniquement constitué par du *carbonate de chaux*, improprement appelé : « *tartre* », et que par suite, la désagrégation de cette substance devait surtout se produire par l'action des acides, nous songé que peut-être la Chicorée devait ses propriétés désincrustantes à des acides organiques qu'elle renfermait.

Cette supposition fut en effet pleinement confirmée par les expériences et les constatations suivantes :

(1) Circulaire de M. L. COUMES, fabricant de Chicorée à Bayon.

Les décoctions de Chicorée, de café, de glands doux torréfiés, présentent au tournesol une réaction franchement acide.

Ces décoctions décomposent le dépôt calcaire des chaudières avec dégagement d'anhydride carbonique. Ces expériences faites avec l'uréomètre de Régnard ont permis de recueillir et de caractériser l'anhydride carbonique dégagé à l'aide de l'eau de chaux.

Pour doser l'acidité de la Chicorée et du café, on a procédé de la façon suivante :

10 gr. de Chicorée torréfiée en poudre ont été maintenus à l'ébullition dans 100 gr. d'eau distillée pendant 5 minutes ; 10 gr. de café en poudre ont été traités de la même façon.

Dans ces décoctions refroidies et filtrées, ramenées au même volume, on a dosé l'acidité en se servant d'une solution titrée de soude décinormale.

On a trouvé ainsi, pour :

100 gr. de Chicorée torréfiée en poudre, une acidité correspondant à 1 gr. 764 d'acide sulfurique pur ; et pour 100 gr. de café torréfié en poudre, une acidité correspondant à 0 gr. 441 du même acide.

L'acidité du café est, par suite, quatre fois moins grande que celle de la Chicorée, ce qui explique son action désincrustante beaucoup plus faible.

De plus, ayant ajouté à une décoction de Chicorée une certaine quantité de carbonate de chaux, après refroidissement et filtration, on a pu constater que le liquide obtenu donnait, par l'acide oxalique ainsi que par l'oxalate d'ammonium, un précipité blanc insoluble dans l'acide acétique. Cette expérience démontre que les acides de la Chicorée forment avec la chaux des sels solubles.

Conclusions. — En résumé, on a constaté :

1° Que les propriétés désincrustantes de la Chicorée sont dues aux acides qu'elle contient.

2° L'acidité de 100 gr. de Chicorée torréfiée en poudre équivaut à 1 gr. 764 d'acide sulfurique pur ($\text{SO}^4 \text{H}^2$).

3° Les acides contenus dans la Chicorée forment, avec le carbonate de chaux, des sels solubles avec dégagement d'anhydride carbonique.

4° Le café torréfié en poudre présente une acidité quatre fois moins grande que la Chicorée.

Influence de la torréfaction sur l'acidité de la Chicorée et du café.

On a, en opérant comme précédemment, dosé l'acidité de la Chicorée en cossettes séchées et de la Chicorée torréfiée ; on a trouvé que : 100 gr. de Chicorée en cossettes séchées, non torréfiées et pulvérisées, avaient une acidité correspondant à 0 gr. 760 d'acide sulfurique ; 100 gr. de Chicorée torréfiée pulvérisée, une acidité égale à 1 gr. 764 du même acide.

Le café vert et le café torréfié ont donné les résultats suivants :

100 gr. de café vert pulvérisé présentaient une acidité égale à 0 gr. 567 d'acide sulfurique ; 100 gr. du même café que le précédent, torréfié et pulvérisé, avaient une acidité égale à 0 gr. 441.

Conclusion : La torréfaction augmente l'acidité de la Chicorée et diminue celle du café.

J. — Noms fantaisistes donnés à la Chicorée.

Sa dénomination : Chicorée Moka.

Les noms donnés à la Chicorée sont en général des plus fantaisistes ; tantôt le nom indique une qualité, un pays, le nom du fabricant, etc., tels sont : *La Sans Rivale*, *Café des dames*, *Café pectoral*, *Café américain*, *Café oriental*, *Café de Chartres*, *Café de santé*, *Café des îles*, *Café aux chinois*, *Café aux indiens*, *à la Tom Pouce*, *à la Polka*, *Café intybe*, *Café continental*, *Café homœopathique*, *Café des Iles*, *Moka*, *Moka en poudre*, *Crème de Moka*, *Fleur de Moka*, *Moka surfin*, *Moka supérieur*, *Moka des colonies*, *Moka des moines*, etc...

Ces noms désignent de la Chicorée torréfiée pure, soit en grains plus ou moins gros, soit en poudre, et aussi des mélanges de Chicorée avec d'autres produits torréfiés : glands doux, céréales, châtaignes, etc.

On peut remarquer que dans la plupart de ces noms se rencontrent les mots *Café* ou *Moka*. Ce qui porte à supposer que les fabricants de Chicorée considèrent ces deux mots comme synonymes, et que d'autre part ils cherchent à faire supposer au public que les produits qu'ils vendent sont constitués par du café véritable, ou tout au moins par un mélange de café et de Chicorée.

Il y a quelques années, à la suite d'une action intentée contre le mélange de café et de « succédanés », il fut décidé que, sous peine de contravention tombant sous le coup de la loi de 1851 sur les fraudes, le mot *Café* ne pouvait s'appliquer qu'à la graine de caféier.

Mais l'extension à la dénomination *Moka* ne fut nullement visée, car elle ne désignait pas la graine du caféier, disaient les fabricants de Chicorée, l'appellation *Moka* employée comme adjectif, étant toujours précédée du mot café, impliquant ainsi le nom de l'espèce, c'est-à-dire : *café moka*.

La rubrique *Chicorée moka*, était admissible, ajoutaient-ils, en ce sens qu'elle indiquait une variété de Chicorée dont la couleur se rapprochait du *café moka* et analogue à la dénomination *Café-Chicorée*, employée exclusivement par l'administration dans ses circulaires de 1853, 1854 et 1855.

Il est intéressant de rechercher :

1° Si le nom de *Moka* désigne une ville productive d'une sorte de café ;

2° Si l'ancienneté de ce nom, appliqué à d'autres produits, ne l'a pas fait tomber dans le domaine public créant un mot usuel qui n'est pas qualificatif de café.

Ce que signifie le mot Moka (1). — Le port de *Moka* était au XVIII^e siècle, un des principaux ports d'exportation d'une variété de café, sa population était de 50.000 habitants. En 1873, la population était tombée à 5.000 habitants et aujourd'hui les renseignements donnés sur cette ville sont les suivants : ville complètement déchue, 300 habitants. Depuis la prise d'Aden par les anglais, aucun bateau ne touche à *Moka*.

Or, à l'heure actuelle, où la production du café est de 23.920.000 balles, pas une seule balle n'est expédiée de cette ville, où aucun bateau ne s'arrête !

Qu'est-ce donc que le *Café-Moka* ? Ici le Ministère du commerce et de l'industrie nous fixe à ce sujet : « On appelle *Moka* un café de qualité supérieure, dont les grains sont petits et la plupart arrondis et roulés ; on vend généralement sous le nom de *Moka*, des mélanges de l'Inde, de Java, de la Réunion, dont les grains ont été triés, ou encore les cafés d'Abyssinie, de la Haute-Egypte et de l'Arabie. »

(1) Rapport du Syndicat des fabricants de Chicorée.

Et alors, conclut le Syndicat des fabricants de Chicorée :

« La dénomination *Moka* n'est donc pas synonyme d'une variété de café venant de *Moka*, c'est un nom fantaisiste donné à une forme de graines de *diverses provenances* ; ce nom tombe donc dans le domaine des appellations usuelles et peut alors aussi bien désigner une variété de Chicorée supérieure que de café supérieur ne venant ni l'un ni l'autre de *Moka*. »

Ou alors *Moka* doit être interdit pour tout : Café ou Chicorée.

Le paragraphe 3 de l'article 1^{er} de la loi de 1905 est formel. Il faut que la marchandise provienne bien du pays d'origine qui donne le nom ; si elle n'en provient pas, elle ne peut se prévaloir du nom de ce pays. Or *Moka* n'expédie plus de café ; et la désignation *Café-Moka* constitue donc une fraude sur l'origine de la marchandise vendue — fraude d'autant plus importante que dans l'esprit du législateur, cette désignation peut être considérée comme cause principale de la vente.

Il n'est pas admis qu'on désigne sous le nom d'eau-de-vie de Cognac, une eau-de-vie faite dans le Midi, par exemple, sous le prétexte que ces deux eaux-de-vie sont absolument identiques ; ce que l'on n'admet pas pour l'eau-de-vie, on ne peut l'admettre pour des cafés ne venant pas de *Moka*, sous le même prétexte de similitude de grains ou de variétés.

« La loi de 1905 est positive, elle ne doit pas faire de sentiment et accepter que l'ancienne renommée d'une ville aujourd'hui déchue, puisse servir de dénomination à un produit qui ne vient pas de ce pays. »

Antériorités du nom de Moka. — Si nous recherchons maintenant les antériorités du nom de *Moka* concernant les succédanés du café, nous trouvons, au début de l'Industrie Française de la Chicorée, un dépôt au greffe des Prud'hommes de Lille, le 5 juillet 1824, fait par la maison Lerville sous la rubrique « *Moka en poudre* », — puis, en 1842, une demande de brevet pour le « *Moka de Chartres* », — en 1844, le « *Moka à l'Eléphant* » et une suite de marques qui à l'heure actuelle s'élèvent à plus de trois cents.

L'antériorité de l'appellation *Moka* comme nom usuel ne peut donc faire de doute, il convient maintenant de voir si ce nom peut à l'heure actuelle occasionner une confusion de produit, ou s'il est employé comme mot usuel tombé dans le domaine public.

Les Cafés sont toujours pesés en grains et, si le Consommateur le désire, moulus sous ses yeux. Les Chicorées et produits annexes

sont vendus en paquets d'origine portant une marque de fabrique et contenant un produit moulu ; il y a donc de ce fait une différence d'aspect qui ne peut passer inaperçue du consommateur.

La valeur commerciale et la signification du mot *Moka* est-elle la même pour toute la France ? Certainement non, puisque cette dénomination ne correspondant pas, comme nous l'avons démontré, à une espèce déterminée de café, sert à désigner tantôt une variété, tantôt une autre ; et que même, dans certaines localités, le nom de *Moka* est donné à la Chicorée par le consommateur lui-même.

Peut-il être trompé ? Peut-il, lorsqu'il ouvre son paquet, ne pas s'apercevoir que le produit est moulu ?

S'il y avait fraude, il ne rachèterait jamais ce produit, et l'industrie française de la Chicorée et produits annexes n'existerait plus depuis longtemps. Au contraire, l'industrie de la Chicorée a suivi une progression constante, le consommateur sait donc ce qu'il achète, et n'attache à la dénomination *Moka* qui figure sur ces paquets d'autre importance que celle d'une marque ou d'un mot usuel.

Lors d'un procès qui fut jugé à Paris le 10 Juin 1874, et où il était question de similitude entre deux marques de *Moka*, le tribunal statuant en 1^{re} instance dit :

« Attendu que *le nom de Moka*, que la forme et la dimension des paquets sont des dispositions employées depuis longtemps dans le commerce des produits *similaires au Café et tombés dans le domaine public*, mais qu'il n'en est pas de même des autres dispositions de l'étiquette, etc... »

La Cour d'Appel, 5^e Chambre, par un jugement en date du 15 Janvier 1876, rappela et confirma ces attendus, donnant ainsi à la dénomination *Moka* la consécration du mot usuel *tombé dans le domaine public*.

Ce qui était vrai après un dépôt de 50 ans, l'est à fortiori maintenant au bout de 84 ans. Or la loi de 1905 n'a rien innové en matière de fraude, elle confirme les anciennes circulaires ayant rapport à nos produits ; elle ne peut donc atteindre le nom de *Moka*, dont l'ancienneté en ce qui concerne notre industrie remonte à ses débuts en 1824, et les règlements d'administration publique qui doivent paraître, ne peuvent à leur tour modifier d'un trait de plume une dénomination usuelle, connue du consommateur et qui ne peut faire de tort à aucune industrie, à aucun commerce, qui au contraire favorise notre agriculture nationale ; les 200.000.000 de kilos de racines de Chicorée récoltées annuellement en France en

sont une preuve évidente, et doivent être mis en opposition contre la dénomination donnée à une forme de grains de café ne provenant pas de la ville étrangère qui a pu anciennement lui donner son nom, mais est aujourd'hui incapable de continuer son ancienne renommée.

Ce que demande le Syndicat des fabricants de Chicorée et produits similaires de France: — Que le service de la répression des fraudes maintienne le mot *Moka*, qui a toujours été accepté par l'administration et est honorablement estimé dans le commerce de la chicorée et de l'épicerie, dans les conditions suivantes : « Le mot *Moka* ne pourra être employé seul, il devra être accompagné de la désignation propre à chaque fabricant, en caractères identiques à *Moka*.

« Et en outre cette désignation sera précédée ou suivie immédiatement en caractères très apparents d'une des rubriques suivantes :

« 1° *Chicorée*, si le paquet ne contient que de la Chicorée, ou
2° *Produit composé*, si le paquet contient un mélange de plusieurs succédanés du café. »

Conclusion. — De ces explications et des commentaires du Syndicat des fabricants de Chicorée, il résulte, que le mot *Moka*, qui autrefois était le nom d'un café très renommé provenant de la ville de ce nom, continue à qualifier des cafés choisis et très réputés. Il est de plus incontestable que le mot *Moka* est généralement considéré comme synonyme de *café de bonne qualité*. D'ailleurs l'insistance du Syndicat des fabricants de Chicorée ne fait que justifier cette assertion. Pourquoi chercher à juxtaposer les mots *Café* ou *Moka* au mot *Chicorée*, si ce n'est pas dans l'intention de jeter l'équivoque dans l'esprit de l'acheteur ?

Le vœu suivant, émis par le Congrès international pour la répression des fraudes, corrobore cette opinion : « Interdiction de vendre sous le nom de « *Café* » ou de « *Moka* », des produits alimentaires tels que ceux connus actuellement sous le nom de « *chicorée moka* », « *café ma't* », « *café de figues* », « *café de glands doux* (1) ».

(1) Compte-rendu du Congrès international pour la répression des fraudes de 1909, p. 1224.

CHAPITRE VII.

A. — Etude chimique de la Chicorée.

1° Composition des feuilles d'après WOLFF.

1.000 parties contiennent :

Chlore.....	2,70
Silice	0,60
Acide sulfurique.....	1,40
Soude.....	2,90
Magnésie.....	0,40
Chaux.....	3,30
Potasse.....	4,30
Acide phosphorique....	1,00
Azote.....	3,50
Eau	850,00

La proportion des différents éléments contenus dans ces feuilles est un peu supérieure à celle des feuilles de betteraves. La présence des *acides sulfurique* et *phosphorique*, ainsi que celle des bases : *soude*, *magnésie*, *potasse*, indiqués par cette analyse, expliquent les propriétés laxatives de ces feuilles. Propriétés utilisées en médecine, mais qui rendent ces feuilles nuisibles si on les donne en trop grande quantité aux animaux. Il est certain que leur consommation amène une modification de la saveur du lait et du beurre, et que, prises en trop grande quantité, elles peuvent devenir dangereuses pour les animaux.

2° Analyse des semences par WOLFF.

1.000 parties contiennent :

Chlore	0,50
Silice	0,60
Acide sulfurique.....	2,40
Acide phosphorique....	16,50
Magnésie.....	5,90

Chaux.....	17,30
Soude.....	4,60
Potasse	6,50
Cendres	54,60
Eau.....	130,00

3° **Analyses de la racine fraîche** par BRÆKHOFF
et SCHULTZ.

Sucre brut.....	3 à 6 %
Substances organiques non azotées	16 à 23
— azotées	2 à 4
Cellulose et matières minérales.....	2 à 5
Eau.....	70 à 80

Les substances organiques non azotées se composent surtout de *sucré* et d'*inuline*. Elles renferment de plus, d'après Ad. MEYER, de 0,05 à 0,15 % d'une *matière amère*, soluble dans l'éther, l'eau, l'alcool et le chloroforme.

Par le Dr LETHEBY :

	Pour cent.
Eau hygroscopique.....	77,00
Matières gommeuses et albumineuses.....	7,50
Glucose.....	1,10
Extrait amer.....	4,00
Matières grasses	0,60
Cellulose, inuline et matières fibreuses	9,00
Cendres	0,80

Par A. MAYER :

	Pour cent.
Eau.....	72,00 à 77,3
Albuminoïdes	1,1
Corps gras.....	0,2
Inuline et autres substances insolubles dans l'alcool.....	12,00 à 17,3
Substances fibreuses	1,40 à 1,8
Sucre, etc.....	5,60 à 6,0
Extrait amer	0,05 à 0,15
Cendres.....	1,40 à 1,9

4° Analyses comparatives des racines de Chicorée fraîche, cultivée et sauvage.

Par le baron de BIBRA (1).

Eléments isolés	Chicorée	
	cultivée	sauvage
<i>Corps gras</i> , solubles dans l'éther, insolubles dans l'alcool.....	0,068	0,466
<i>Huiles volatiles</i>	traces	traces
<i>Résine</i> , soluble dans l'alcool et dans l'éther.....	0,791	0,894
<i>Résine</i> , insoluble dans l'éther.....	0,053	0,077
<i>Acides organiques</i> précipités par l'acétate basique de plomb.....	1,010	1,181
<i>Acides organiques</i> précipités par l'acétate neutre de plomb.....	2,542	2,515
<i>Sucre</i>	22,080	37,812
<i>Inuline</i>	19,121	10,900
<i>Albumine</i>	0,124	0,150
<i>Tanin et sels de fer</i>	traces	traces
<i>Cellulose</i>	54,211	46,005
	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>

Les deux racines qui servirent à ces expériences étaient dans l'état de maturité le plus favorable pour la préparation des « succédanés ».

De ces analyses et de toutes celles qui ont été faites, il résulte que la racine cultivée contient une plus grande quantité d'*inuline* que la racine sauvage ; cette dernière est beaucoup plus dure, plus ligneuse et aussi bien plus petite que l'espèce cultivée.

Le *sucre* est en plus minime quantité dans la racine cultivée que dans l'autre.

On a trouvé pour 100 parties de ces deux éléments : *sucre et inuline*, dans la racine de Chicorée cultivée, les proportions suivantes dans la racine à l'état sauvage :

	Racine cultivée.	Racine sauvage.
Sucre.....	100	171
Inuline.....	100	52

5° Action de la torréfaction sur la constitution chimique de la racine de Chicorée. — La torréfaction, comme

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 127 et 128.

nous allons le voir par la suite, amène certaines transformations chimiques des éléments constitutifs de la racine de Chicorée. Ces transformations, dans l'état actuel des recherches qui ont été faites par de nombreux chimistes, sont encore incomplètes et mal définies.

Il est probable que l'*inuline* ou des *corps analogues* sont, par le grillage, partiellement convertis en sucre et caramels.

En traitant par l'éther les racines de Chicorée divisées et torréfiées, on s'aperçoit qu'elles ne contiennent plus de principes volatils, c'est qu'en effet ces principes sont détruits par la torréfaction. Le même phénomène se passe d'ailleurs avec le café. Cependant, on remarque que si on fait infuser de la Chicorée torréfiée, on retrouve des produits volatils dans l'infusion.

Il est intéressant de considérer également que le *sucre*, sous l'action d'une torréfaction ménagée, donne un produit d'un goût amer et sucré tout à la fois, produit mal défini chimiquement, que nous désignons sous le nom d'**amertume de torréfaction**, et les allemands sous celui d'**assamar**.

Dans la racine fraîche, on rencontre deux acides réduisant les sels d'or et d'argent, des huiles empyreumatiques et une plus ou moins grande quantité de substances volatiles, qui disparaissent, comme nous l'avons dit précédemment, sous l'influence de la torréfaction.

Le *tanin*, rencontré en très faible proportion dans la racine fraîche, disparaît aussi par la torréfaction.

La proportion du sucre dans la racine torréfiée est assez variable ; des analyses, faites par des chimistes anglais sur quatre échantillons de provenances différentes, accusent quatre résultats différents :

Chicorée étrangère.....	11,98 pour 0/0 de sucre
— de Guernesey.....	15,96 —
— anglaise.....	17,98 —
— Yorkshire ,.....	9,86 —

6° **Analyse de Chicorée torréfiée** (citée par M. VAN SEYNHAEVE).

Eau hygroscopique.....	18,14
Cendres totales (sol dans l'eau 1,41).....	9,83
Matières solubles dans l'éther.....	4,10
Matières azotées (azote $\times$ 6,25).....	7,50
Cellulose brute.....	14,37
Matières sucrées.....	13,78
Autres matières extract. non azotées.....	38,58
	100,00

7° Analyse de Chicorée séchée et torréfiée,
Par le D^r LETHEBY.

	Pour cent.
Eau hygroscopique.....	15,0
Substances gommeuses et albuminoïdes.....	20,8
Glucose (sucre de raisin).....	10,5
Extrait amer.....	19,3
Matières grasses.....	1,9
Cellulose, inuline et autres matières.....	29,5
Cendres.....	3,0
Total.....	100,0

Analyses de deux autres échantillons de Chicorée torréfiée, par le D^r LETHEBY (1).

	Premier échantillon	Deuxième échantillon
	Pour cent	Pour cent
Eau hygroscopique	14,5	12,8
Matières gommeuses.....	9,5	14,9
Glucose	12,2	10,4
Caramel.....	29,1	24,4
Matières grasses.....	2,0	2,2
Matière brune provenant de la torréfaction....	28,4	28,5
Cendres.....	4,3	6,8
Total.....	100,0	100,0

Par BECKURTS et KANDER.

	Pour cent
Substances solubles dans l'eau.....	57,40
Substances insolubles dans l'eau.....	41,90
Cendres.....	7,66
Matières grasses	0,73
Substances azotées.....	7,12
Sucre de raisin.....	4,35
Sucre de canne et dextrine.....	5,33
Amidon.....	2,45
Autres substances non azotées.....	49,13
Cellulose.....	26,23

(1) Chicory Growing, par G. KAINS (Washington).

Par KÆNIG (1).

Eau.....	12,16
Substances azotées.....	6,09
Matières grasses.....	2,05
Sucre.....	15,87
Substances non azotées.....	46,71
Cellulose.....	11,00
Cendres.....	6,12
Substances solubles dans l'eau.....	63,05

8° Analyses de Chicorée, citées par M. A. PETERMANN.

		En semoule		En poudre
	<i>Eau</i> (perte à 100-105, C)..<	16,28		16,96
Matières solubles dans l'eau chaude	<i>Sucre de glucose</i>	26,12	57,96 0/0	23,79
	<i>Dextrine, gomme, inuline</i> ..	9,63		9,31
	<i>Matières albuminoïdes</i> ...	3,23		3,66
	<i>Matières minérales</i>	2,58		2,55
	<i>Matières colorantes et amères</i>	16,40		17,59
Matières insolubles	<i>Matières albuminoïdes</i> ...	3,15	25,76 0/0	2,98
	<i>Matières minérales</i>	4,58		5,87
	<i>Matières grasses</i>	5,71		3,92
	<i>Cellulose</i>	12,32		13,37

9° Analyses de Chicorée torréfiée, par G. PELLERIN (2).

	Premier échantillon	Deuxième échantillon	Troisième échantillon
Eau.....	13,16	12,16	10,69
Matières azotées.....	6,53	6,09	6,29
Matières grasses.....	2,74	2,05	1,52
Sucre réducteur.....	17,89	15,87	15,54
Autres matières non azotées	41,42	46,71	55,00
Cellulose.....	12,07	11,00	6,11
Cendres.....	6,19	6,12	4,85
Matières solubles.....	61,02	63,05	58,52

Analyses par M. WOLFF (3). Racine de Chicoree verte, séchée, torréfiée. Chicorée du commerce. — Ces analyses permettent d'apprécier les transformations successives que subit la racine de Chi-

(1) Chimie des matières alimentaires.

(2) G. PELLERIN, « Guide pratique de l'Expert chimiste ».

(3) A. C. A. 4, 187.

corée verte, par le séchage et la torréfaction. C'est ainsi que l'on remarque que l'*inuline*, qui se rencontre en forte proportion dans la racine verte et touraillée, disparaît en grande partie par la torréfaction. Il est probable que cette substance donne naissance à des *caramels* et à des produits non encore déterminés voisins de la dextrine par leur composition plus ou moins solubles, comme nous l'avons déjà fait remarquer page 115.

Avec M. GÉNIN (1), nous croyons que la torréfaction ne se faisant que sur des fragments de racine de Chicorée relativement gros, la transformation de l'*inuline* n'est que partielle; celle qui est contenue à l'intérieur du fragment échappe en partie à l'action de la chaleur, ce qui explique la présence d'une certaine quantité de ce produit dans la Chicorée torréfiée, comme le font constater les différentes analyses.

Il n'est d'ailleurs pas surprenant que l'*inuline* qui se trouve à l'intérieur de la cossette, ne soit que partiellement transformée en lévulose (comme on le verra page 125), puisque l'examen micrographique des cossettes torréfiées, permet d'y constater la présence de tissus non altérés et en particulier de nombreux vaisseaux ligneux (fig. 23, p. 139).

(1) M. GÉNIN, Chimiste principal au Laboratoire municipal.

PRODUITS ANALYSÉS	HUMIDITÉ	CENDRES	CHLORURE DE SODIUM	FER	LEVULOSE ET GLUCOSE	INULINE	CARAMELS	EXTRAIT AQUEUX	CELLULOSE	MATIERE GRASSE	MATIERE AZOTÉE totale	MATIERE AZOTÉE soluble	MATIERES extractives
Racine verte.....	79,2	1,41	»	»	0,60	43 à 45	»	»	4,29	0,41	1,15	»	17,42
— touraillée....	17	»	»	»	5,3	47 à 51	»	»	»	»	»	»	»
— torréfiée.....	16	2,75	»	»	44,4	9,6	9	61	9,4	4,7	6,15	3,2	64,2
Chicorée du commer.	13,3	5,9	0,222	0,15	42,4	4,3	44,6	59,3	6,9	4,7	5,5	2,5	66,4
—	9,2	6,3	0,300	0,07	7,5	5	44,7	54,3	13,2	»	6	2,4	63
—	14	4,6	0,222	0,05	44,2	9,6	42,8	65,9	6,5	2,6	6,6	4	65,5
—	14,5	3,7	0,180	0,03	9	4	45,6	64,3	44,4	2,7	6,4	2,8	60,7
—	10,7	8,5	0,170	0,29	42,4	6,6	42,3	59,8	8,5	2,3	6,3	3,1	63,5

La présence d'une quantité plus élevée de *matière grasse* dans les Chicorées torréfiées, s'explique par l'adjonction des corps gras qui est faite pendant la torréfaction.

9° Analyse de Chicorée torréfiée par le D^r H. W. WILEY (1).

Les fabricants de Chicorée de Washington, après avoir considéré combien étaient dissemblables les résultats trouvés, par divers chimistes, dans les analyses de Chicorée torréfiée provenant cependant de la même usine, décidèrent de faire analyser une Chicorée de même provenance au Laboratoire de chimie officiel par le D^r H. W. WILEY.

L'échantillon fut reçu par ce chimiste le 20 septembre 1897; voici le résultat de son analyse :

	Pour cent
Eau.....	3,05
Matières volatiles.....	0,88
Cellulose.....	8,36
Cendres.....	8,90
Albuminoïdes.....	6,81
Sucre, cendres et hydrates de carbone.....	72,00

10° Analyses des cendres de Chicorée torréfiée.

Par GRAHAM, STENHOUSE et CAMPBELL.

ÉLÉMENTS DOSÉS	ORIGINE			
	ÉTATS-UNIS p. 100	ANGLETERRE p. 100	ÉTRANGÈRE p. 100	GUERNESEY p. 100
Potasse.....	33,48	24,88	24,56	32,07
Soude.....	8,12	15,10	2,04	3,81
Chaux.....	9,38	9,60	5,00	5,31
Magnésie.....	5,27	7,22	3,42	3,85
Sesquioxyde de fer.....	3,81	3,13	5,32	3,52
Acide sulfurique.....	10,29	10,53	5,38	6,01
Chlore.....	4,93	4,68	3,23	4,56
Acide carbonique.....	1,78	2,88	2,80	3,19
Acide phosphorique.....	10,66	11,27	7,06	6,65
Silice.....	3,81	2,61	12,75	10,52
Sable.....	9,32	8,08	23,10	20,19
Total.....	100,85	99,98	100,66	99,68

(1) M. G. KAINS.— *Loc. cit.*

Par le D^r LETHEBY.

	Premier échantillon	Deuxième échantillon
	Pour cent	Pour cent
Chlorure de potassium.....	0,22	0,45
Sulfate de potassium.....	0,97	0,98
Phosphate de potassium.....	1,41	1,37
Phosphate de magnésium.....	0,90	0,53
Phosphate de calcium.....	0,40	0,81
Carbonate de calcium.....	0,10	0,26
Albumine et oxyde de fer.....	0,20	0,20
Sable.....	0,70	2,20
Total.....	4,3	6,8

Par BATTERSHALL.

Potasse.....	23,00
Soude.....	13,13
Chaux.....	0,40
Magnésie.....	5,88
Oxyde de fer.....	5,00
Acide sulfurique.....	9,75
Chlore.....	4,93
Acide carbonique.....	4,01
Acide phosphorique.....	8,44
Silice et sable.....	16,46
Total.....	100,00

Par les D^{rs} WILEY et James BELL.

	D ^r WILEY	James BELL
	Pour cent	Pour cent
K ² O.....	34,76	24,88 à 33,88
Na ² O.....	2,95	2,04 à 15,10
CaO.....	4,34	5,00 à 9,60
MgO.....	2,56	3,42 à 7,22
Fe ² O ³	1,69	3,13 à 5,32
P ² O ⁵	5,91	6,65 à 11,27
SO ³	7,21	5,38 à 10,53
Cl.....	1,64	3,23 à 4,93
CO ²	3,69	1,78 à 3,19
SiO ²	20,99	2,61 à 12,75
Sable.....	13,79	8,08 à 23,10
Eau.....	0,12	
Carbone.....	0,75	
Total.....	99,80	
O équival. à Cl.....	0,37	
Total rectifié...	99,43	

11° Essais de la Chicorée par A. RUFFIN (1).

Résultats obtenus sur dix échantillons types et de provenances connues classés dans le tableau n° 1 ci-joint, qui ont permis d'établir le maximum et le minimum ainsi que les moyennes auxquelles on a dès lors pu comparer les résultats d'analyses des produits commerciaux qui sont consignés dans le tableau n° 2.

Tableau n° 1.

	MATIÈRES solubles dans l'eau distillée à chaud p. 100 de chicorée séchée à + 100°	PRINCIPES volatils dans un courant d'air à + 100°	CENDRES p. 100 de chicorée desséchée à + 100°	CENDRES insolubles dans l'eau distillée à chaud p. 100 de chicorée desséchée à + 100°	CENDRES insolubles dans l'acide chlorhydrique p. 100 de chicorée desséchée à + 100°
Maximum.....	69,90	13	13,76	11,25	10,12
Minimum.....	62,25	5,10	4	1,92	0,83
Moyenne.....	65,40	11,40	7,22	5,80	4,93

Tableau n° 2.

Sur 133 échantillons prélevés au hasard dans le commerce de détail (France et Belgique), M. RUFFIN a relevé :

4 échantillons altérés et couverts de moisissures ;				
47 échantillons, donnant en cendres	{	maximum.....	10,90	
		minimum.....	5,80	
		moyenne.....	9,45	
82 échantillons non marchands, dont :	45 à plus de 12 0/0 de cendres	{	maximum.....	43,20
			minimum.....	20,50
	silice, terre (racines mal lavées).			
	7 falsifiés avec du marc de café (en petite quantité), caractérisé par l'examen microscopique.			
	18 falsifiés avec des graines de légumineuses torréfiées, caractérisées par l'examen microscopique.			
	9 falsifiés avec du marc de café et des graines de légumineuses torréfiées, caractérisés par l'examen microscopique.			
3 falsifiés avec des glands doux torréfiés, caractérisés par l'examen microscopique et les réactions du tanin.				

(1) A. RUFFIN.— « De la Chicorée (sa fabrication, ses altérations et falsifications) », 1898.

ESSAIS PERSONNELS

a. — Recherches sur la présence de l'invertine et du saccharose dans les cossettes séchées ; dosage des sucres réducteurs et conclusions.

1° Recherche de l'invertine dans les cossettes séchées.

Après avoir préparé à froid une solution aqueuse de saccharose à 20 %, nous avons, dans deux matras d'une contenance de 100 cc. chacun, versé 50 cc. de cette solution. Dans l'un de ces matras, on a ajouté 5 gr. de cossettes séchées et pulvérisées, et ces deux flacons ont été placés pendant quatre jours dans une étuve chauffée à 30°.

On a ensuite, après défécation à l'acétate de plomb, filtré la solution sucrée additionnée de cossettes pulvérisées, et recherché avec la liqueur de Fehling la présence des sucres réducteurs.

Avec la première solution, ne contenant que du saccharose, nous n'avons pas eu de réduction. Dans la seconde, qui avait été additionnée de cossettes pulvérisées, nous avons trouvé : 12 gr. 10 de sucres réducteurs (exprimés en glucose), ce qui atteste dans les cossettes séchées, la présence de l'invertine.

2° Recherche et dosage du saccharose et des sucres réducteurs dans les cossettes séchées et dans la chicorée torréfiée.

Pour faire ces essais, considérant que les cossettes séchées renferment de l'invertine, nous avons tout d'abord préparé deux extraits alcooliques, l'un avec les cossettes séchées, l'autre avec la Chicorée torréfiée.

Ces extraits ont été préparés à l'aide d'un dispositif spécial, qui permettait à l'aide d'un réfrigérant ascendant, d'épuiser totalement par l'alcool à 90° les substances pulvérisées placées dans une allonge.

La solution alcoolique ainsi obtenue, distillée, puis évaporée au bain-marie, a donné un extrait qui a été repris par de l'eau thymolée

à saturation ; le volume de ce liquide après filtration a été ramené à 200 cc.

Pour la préparation de ces deux extraits, on a employé 50 gr. de cossettes touraillées séchées à 100° et 50 gr. de cossettes torrifiées pulvérisées séchées à 100°.

Ayant eu besoin d'invertine pour rechercher dans ces solutions d'extraits la présence du saccharose, et n'en ayant pas eu à notre disposition, nous avons pris de la levure de bière que nous avons traitée par la méthode qu'indique M. BOURQUELOT.

On a délayé 50 gr. de levure fraîche dans 200 gr. d'alcool à 95°, filtré le mélange, et séché à l'étuve à 30° la levure recueillie sur le filtre.

La solution thymolée de 200 cc. contenant les principes solubles de 50 gr. de cossettes séchées, a été divisée en quatre parties égales dans quatre flacons.

Dans les deux premiers, on n'a rien ajouté.

Dans les deux autres, on a mis, dans chacun d'eux, un gramme de levure préparée.

On a de même, avec les 200 cc. de solution thymolée, représentant les principes solubles de 50 gr. de cossettes torrifiées, préparé 4 flacons dans les mêmes conditions.

Ces huit flacons ont été placés dans une étuve maintenue à 30° pendant 4 jours, et ensuite on a procédé aux essais suivants :

Après avoir clarifié ces différents liquides par la méthode de Patein, on a, avec la liqueur de Fehling, dosé les sucres réducteurs contenus dans chacun d'eux.

Nous avons trouvé :

Sucres réducteurs (exprimés en glucose)

Cossettes touraillées (séchées à 100°).....	4 gr. 840 $\frac{\text{‰}}{\text{‰}}$
Cossettes torrifiées (séchées à 100°).....	13 gr. 310 $\frac{\text{‰}}{\text{‰}}$

Les solutions thymolées d'extraits, additionnées de levure et par suite d'invertine, nous ont permis de constater :

1° Que les cossettes séchées, renfermaient, en plus des sucres réducteurs : 1 gr. 530 $\frac{\text{‰}}{\text{‰}}$ de saccharose ;

2° Que les cossettes torrifiées contenaient trois fois plus de sucres réducteurs, mais pas de saccharose.

3° Conclusions.

1° Nous constatons que les résultats de nos essais sont très voisins de ceux de M. WOLFF (voir tableau, p. 119).

2° Ce dernier ayant dosé les sucres réducteurs de la racine verte (0 gr. 60 %) et de la racine touraillée (5 gr. 30 %), nous remarquons que ce dernier chiffre, qui devrait être 4 fois plus fort que le premier, lui est en réalité près de neuf fois supérieur.

Cette différence s'explique par l'action (pendant la dessiccation des cossettes) de l'*invertine*, dont nous avons constaté la présence, sur le saccharose contenu dans la racine.

3° Il reste cependant, dans les cossettes séchées, du saccharose non interverti (1 gr. 530 %).

4° La torréfaction transforme la totalité du saccharose des cossettes en sucres réducteurs.

5° En comparant les chiffres trouvés dans nos essais et en considérant que 1 gr. 530 de saccharose correspond à 1 gr. 610 de sucres réducteurs, nous voyons que si on ajoute à la quantité des sucres réducteurs des cossettes (4 gr. 840), ceux qui correspondent au saccharose que nous y avons trouvé (1 gr. 610), on a 6 gr. 45 % au lieu du chiffre trouvé 13 gr. 31 %.

Ici la différence des résultats s'explique par la transformation de l'inuline en lévulose et concorde avec la diminution considérable que subit cette substance sous l'influence de la torréfaction.

b. — Dosage des principaux éléments.

Nous avons dosé :

1° Les matières solubles dans l'eau distillée chaude ;

2° Les principes volatils dans un courant d'air à 100° ;

3° Les cendres ;

4° La quantité de cendres insolubles dans l'eau ;

5° La quantité de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique ;

En opérant de la façon suivante :

1° Matières solubles dans l'eau distillée chaude. — Dix grammes de Chicorée, séchée à l'étuve à + 100°, sont mélangés à 125 cc. d'eau distillée, par trituration dans un mortier, en ajoutant l'eau peu à peu, avec toutes les précautions nécessaires en pareil cas, pour

bien diviser le produit dans l'eau. Le tout est ensuite versé dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux et porté à l'ébullition pendant une demi-heure en surveillant les débuts de l'ébullition, car le mélange se boursoufle et tend à déborder ; on laisse refroidir, puis on verse le tout sur un filtre séché à 100° et taré.

Le produit retenu par le filtre est ensuite lavé à l'eau bouillante jusqu'à ce que l'eau ne coule plus colorée.

Le filtre et son contenu ayant été séchés à 100°, on obtient par différence le poids des matières solubles dans l'eau chaude.

2° **Principes volatils à 100°.** — Dix grammes de Chicorée sont maintenus dans un courant d'air chauffé à 100° jusqu'à ce que l'on obtienne un poids constant.

3° **Cendres.** — Dix grammes de Chicorée sont séchés à + 100°, puis incinérés dans un fourneau à moufle au rouge naissant.

4° **Quantité de cendres insolubles dans l'eau.** — Les cendres obtenues précédemment sont traitées par l'eau distillée bouillante ; on sèche le résidu insoluble, on chauffe au rouge et, après refroidissement, on pèse. Par différence on a alors le poids des cendres insolubles dans l'eau.

5° **Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.** — Le résidu de l'opération précédente est mélangé à de l'acide chlorhydrique pur de façon à former une bouillie épaisse, puis il est desséché à l'étuve à 100°. Après dessiccation, l'on reprend à chaud par de l'acide chlorhydrique pur étendu au 1/10. Le résidu est de nouveau desséché, puis pesé et on obtient par différence les cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

Produits examinés. — Nos expériences ont été faites sur trois échantillons de diverses provenances pour chacun des produits suivants :

- 1° Cossettes séchées ;
- 2° Cossettes torréfiées ;
- 3° Chicorée semoule gros grains ;
- 4° Chicorée semoule grains moyens ;
- 5° Chicorée semoule petits grains ;
- 6° Chicorée en poudre ;
- 7° Chicorée blonde.

1° Cossettes séchées.

Ces cossettes, avant d'être soumises aux essais indiqués précédemment, ont été grossièrement pulvérisées.

COMPOSITION %	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud.	64 gr. 00	60 gr. 90	63 gr. 05
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	12 14	9 90	10 10
Cendres ..	4 19	3 97	4 03
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	1 21	1 05	1 10
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique ..	0 16	0 15	0 18

2° Cossettes torréfiées.

Ces cossettes ont été pulvérisées comme les précédentes, avant d'être soumises aux différents essais.

COMPOSITION %	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud	65 gr. 85	73 gr. 90	69 gr. 80
Principes volatils dans un courant d'air à 100°..	11 26	9 85	10 50
Cendres ..	5 04	4 56	4 95
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	1 75	1 84	1 80
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique...	0 94	0 82	0 98

3° Semoule gros grains.

COMPOSITION %	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud.	64 gr. 20	66 gr. 10	67 gr. 85
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	8 43	9 15	10 21
Cendres ..	4 94	5 10	5 59
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	2 01	2 15	2 54
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique...	0 99	1 05	1 24

4° Semoule grains moyens.

COMPOSITION %	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud	70 gr. 68	69 gr. 10	69 gr. 90
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	11 75	10 63	10 90
Cendres ..	5 30	5 30	5 25
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	2 50	2 80	2 40
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique ..	1 00	1 10	1 05

5° Semoule petits grains.

COMPOSITION %.	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud..	69 gr.20	68 gr.00	64 gr. 80
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	12 20	11 80	11 25
Cendres	5 55	5 50	5 35
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	3 10	2 90	2 60
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique...	1 25	1 10	0 70

6° Chicorée pulvérisée.

COMPOSITION %.	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud..	66 gr.72	66 gr. 68	66 gr. 60
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	9 20	9 50	10 25
Cendres	9 30	8 60	6 10
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	7 40	6 05	3 80
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique...	4 60	3 50	1 60

7° Chicorée semoule blonde.

COMPOSITION %.	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud..	62 gr.70	61 gr.00	61 gr.60
Principes volatils dans un courant d'air à 100°...	10 63	10 55	10 60
Cendres	7 37	5 15	6 80
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	4 00	2 70	3 30
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique..	1 67	0 85	1 20

Groupe ment des résultats pour chacun des essais.

1° Substances solubles dans l'eau distillée à chaud %.

PRODUITS ANALYSÉS.	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Cossettes séchées.....	64 gr.00	60 gr.90	63 gr.05
Cossettes torréfiées.....	65 85	73 90	69 80
Semoule gros grains...	64 20	66 10	67 85
Semoule grains moyens.	70 68	69 10	69 90
Semoule petits grains...	69 20	68 00	64 80
Chicorée en poudre.....	66 72	66 68	66 60
Chicorée semoule blonde	62 70	61 00	61 60

2° Principes volatils dans un courant d'air à 100° 0/0.

PRODUITS ANALYSÉS	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Cossettes séchées.....	12 gr.14	9 gr.90	10gr.10
Cossettes torréfiées.....	11 26	9 85	10 50
Semoule gros grains...	8 43	9 15	10 21
Semoule grains moyens.	11 75	10 63	10 90
Semoule petits grains...	12 20	11 80	11 25
Chicorée en poudre.....	9 20	9 50	10 25
Chicorée semoule blonde	10 63	10 55	10 60

3° Cendres 0/0.

PRODUITS ANALYSÉS	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Cossettes séchées.....	4 gr.19	3 gr.97	4gr.03
Cossettes torréfiées.....	5 04	4 56	4 95
Semoule gros grains....	4 94	5 10	5 59
Semoule grains moyens.	5 30	5 30	5 25
Semoule petits grains...	5 55	5 50	5 35
Chicorée en poudre.....	9 30	8 60	6 10
Chicorée semoule blonde	7 37	5 15	6 80

4° Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud 0/0.

PRODUITS ANALYSÉS	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Cossettes séchées.....	1 gr.21	1 gr.05	1gr.10
Cossettes torréfiées.....	1 75	1 84	1 80
Semoule gros grains....	2 01	2 15	2 54
Semoule grains moyens.	2 50	2 80	2 40
Semoule petits grains...	3 10	2 90	2 60
Chicorée en poudre.....	7 40	6 05	3 80
Chicorée semoule blonde	4 00	2 70	3 30

5° Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique 0/0.

PRODUITS ANALYSÉS	Ech. A.	Ech. B.	Ech. C.
Cossettes séchées.....	0 gr.16	0 gr.15	0 gr.18
Cossettes torréfiées.....	0 94	0 82	0 98
Semoule gros grains....	0 99	1 05	1 24
Semoule grains moyens.	1 00	1 10	1 05
Semoule petits grains...	1 25	1 10	0 70
Chicorée en poudre.....	4 60	3 50	1 60
Chicorée semoule blonde	1 67	0 85	1 20

Moyennes de l'ensemble des essais précédents.

	Pour 100 gr. de Chicorée séchée à + 100°.	
Substances solubles dans l'eau distillée à chaud.....	66	gr.315
Principes volatils dans un courant d'air à 100°.....	10	505
Cendres.....	5	616
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud.....	2	809
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.....	1	244

Conclusions.

I. — En considérant les différents résultats des essais pour chacun des différents groupes d'échantillons, on remarque combien sont voisins les chiffres trouvés pour chaque série d'expériences.

II. — Si, d'autre part, on examine la totalité des résultats pour chaque catégorie d'essais, on constate qu'il n'y a entre eux qu'un écart excessivement faible.

III. — Cependant, on peut voir que la proportion des cendres augmente avec la division de la Chicorée, et qu'il en est de même pour les cendres insolubles dans l'eau et les cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

IV. — La quantité de cendres insolubles dans l'eau et surtout dans l'acide chlorhydrique est particulièrement faible (150 à 180 milligr. pour 100 gr. de Chicorée séchée à 100°), pour les cossettes séchées non torréfiées.

On peut donc en conclure que la torréfaction et les différentes manipulations qui suivent augmentent la proportion des cendres insolubles dans l'eau et l'acide chlorhydrique.

V. — La circulaire ministérielle du 9 mars 1855 fixe la teneur en cendres de Chicorée torréfiée à 6 %, maximum pour les semoules, et 12 %, maximum pour les poudres. Or, la moyenne de nos essais pour les semoules est de 5 gr. 60, et 8 % pour la moyenne des poudres.

VI. — La concordance des résultats donnés par ces analyses d'échantillons de Chicorées de provenances diverses nous amène aux déductions suivantes :

1° Que ces différents produits ont à la fois des caractères organoleptiques et chimiques très voisins.

2° Que ces caractères communs sont dus :

A ce que la culture livre à l'industrie de la Chicorée des produits qui sont partout à peu près identiques ; et que les différentes manipulations que l'on fait subir à la Chicorée se font dans la généralité des usines d'après des procédés tout à fait analogues.

c. — Action physiologique de la Chicorée.

Des injections intra-veineuses, intra-péritonéales et sous-cutanées, faites à des lapins, avec 12 cc. d'un extrait fluide aqueux, représentant le tiers de son poids de cossettes séchées, n'ont produit chez ces animaux aucun symptôme pathologique.

Les mêmes expériences, répétées avec un extrait fluide de cossettes torréfiées, ont donné les mêmes résultats négatifs.

B. — Étude micrographique de la Chicorée.

L'histoire de la racine de Chicorée est bien connue et décrite dans la plupart des ouvrages classiques, il suffira donc de la rappeler; afin de nous en servir comme type de comparaison, avec les racines des races améliorées ou des races à racines volumineuses cultivées pour la drogue commerciale à torréfier.

Racine de Chicorée sauvage. — La racine de Chicorée sauvage des champs est en général peu volumineuse et ne dépasse guère un centimètre de diamètre ; elle est plutôt ligneuse, avec un cylindre central composé de vaisseaux en petits paquets et orientés en lames rayonnant vers le centre, où se retrouvent difficilement les vaisseaux primaires, enfouis dans la masse plus ou moins compacte d'autres vaisseaux plus volumineux et de parenchyme un peu lignifié (fig. 20, p. 135).

Les rayons médullaires qui séparent les lames vasculaires sont largement parenchymateux.

Quant au liber, il est également disposé en lames rayonnantes séparées par de larges rayons parenchymateux, dans lesquels parfois se présentent des lacunes produites par déchirement ou résorption des tissus.

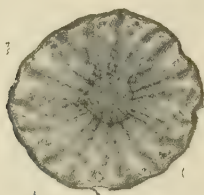


FIG. 15.

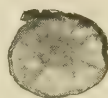


FIG. 16.

Racine de Chicorée sauvage. — FIG. 15, vers la base ; FIG. 16, dans la région moyenne.

Les microphotographies ci-contre (fig. 15 et 16), représentant les coupes faites dans les régions moyennes et basales de *Cichorium Intybus* sauvage, sont conformes à cette description.

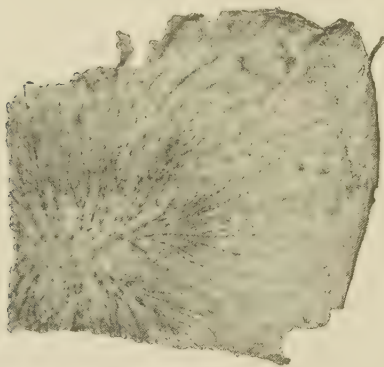


FIG. 17.



FIG. 18.

Coupes dans une racine de chicorée à café. — FIG. 18, base ; FIG. 17, zone médiane ; dans cette dernière région, la structure régulièrement rayonnante est disparue.

Chacune des lames libériennes vue à un grossissement suffisant (fig. 19) se montre composée de parenchyme, au milieu duquel existent des petits tubes criblés en grand nombre, plutôt assez régulièrement groupés, de façon à paraître formés de séries plus ou moins concen-

triques, d'autant plus apparentes que les laticifères sont plus nombreux au voisinage de ces amas criblés.

Ces laticifères, comme tous ceux des plantes de cette famille des Chicoracées, sont à lumen étroit très rameux et anastomosés en réseau, avec un contenu formé d'une émulsion laiteuse.

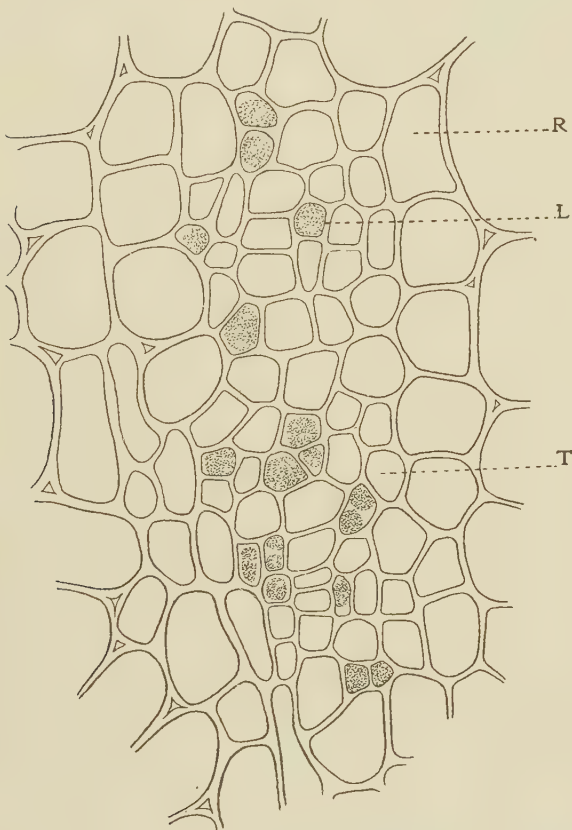


FIG. 19.— Amas criblé avec laticifères dans une lame libérienne de Chicorée à café. Gr. = 400.

R, rayon médullaire ; L, vaisseau laticifère ; T, tube criblé.

Le parenchyme cortical n'existe guère que dans les jeunes racines; le plus souvent il est exfolié par l'apparition de petits péridermes externes successifs, qui prennent naissance jusque dans la zone liberienne externe, exfoliant jusqu'à l'endoderme, qui n'est en somme bien apparent que dans les organes jeunes.

Le liège extérieur est toujours mince et composé d'éléments à parois peu subérifiées et légèrement imprégnées de tanin.

Vers la partie supérieure de la racine en se rapprochant du collet, il apparaît une moelle et l'on passe insensiblement vers la structure de la tige ; il faut noter qu'il n'existe pas ici de tubes criblés surnuméraires perimédullaires.

Chicorée améliorée. — Cette structure se conserve dans les variétés de Chicorée cultivée dans nos jardins pour la feuille, c'est-à-dire pour l'alimentation de l'homme ou des animaux (Barbe de capucin, Chicorée améliorée, Chicorée sauvage des jardins (cultivée), etc...)

Le corps ligneux est encore ici cylindrique avec une ligne cambiale nettement indiquée et circulaire. Le bois est réparti en lames rayonnantes, avec vaisseaux un peu plus larges en général, et le liber présente la même disposition que précédemment. Toutefois les amas de tubes criblés et de laticifères qui affectent une forme rayonnante sont de dimensions variables et sans ordre concentrique. Ces amas criblés et sécréteurs sont naturellement plus abondants et plus serrés dans la zone libérienne proche du cambium.

Dans la partie supérieure de la racine, la coupe est celle d'une tige avec moelle abondante, sans tissu criblé surnuméraire, et le liber secondaire est limité par un anneau de paquets volumineux de tissu collenchymateux ne se colorant pas avec le vert d'iode. Ces amas de tissu de soutien protègent visiblement les paquets de liber primaire.

Le parenchyme cortical, encore assez épais, est parenchymateux et protégé de l'extérieur par quelques assises de tissu subéreux.

Dans les racines les plus grosses, les paquets de vaisseaux du bois se disloquent et le parenchyme augmente, mais sans aucune lignification de ces éléments.

Chicorée à café. — Les dimensions volumineuses qu'acquièrent ces racines, amènent naturellement des changements assez profonds dans la structure intime et surtout dans les rapports des différents éléments des tissus constitutifs.

Le tissu conjonctif augmente en même temps que disparaît la régularité rayonnante de structure.

Le développement excessif du parenchyme se fait surtout vers le centre, dont les éléments vasculaires se séparent et se montrent alors plus ou moins isolés dans la masse parenchymateuse.

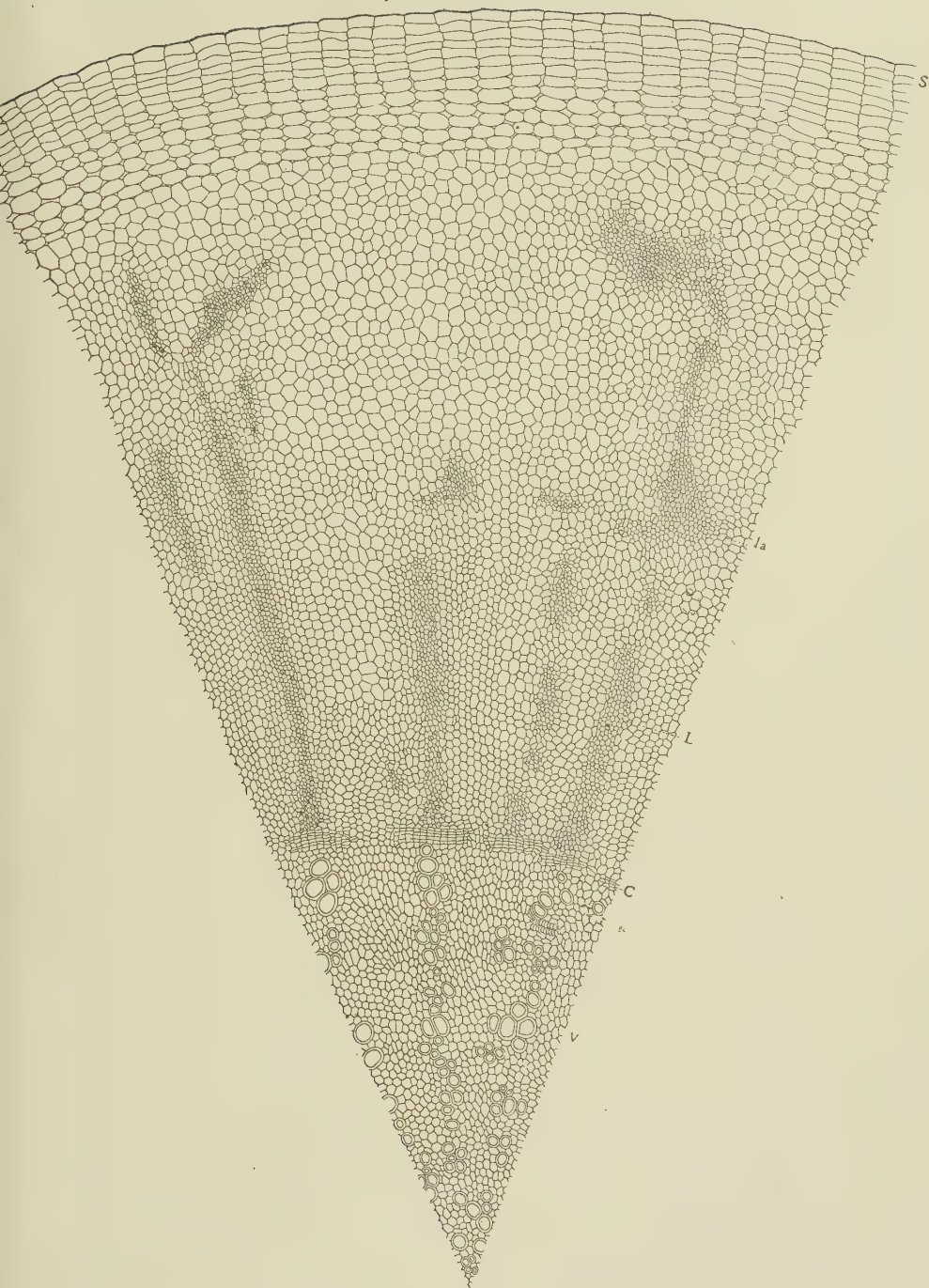


FIG. 20. — **Racine de Chicorée sauvage.** — Coupe transversale dans la région moyenne. Gr. = 36.

S, suber ; L, liber ; *la*, vaisseaux laticifères ; C, cambium ; V, vaisseaux ligneux.

Les vaisseaux dans la partie moyenne de l'épaisseur du cylindre ligneux sont encore nettement orientés dans le sens du rayon et en lames assez continues ; puis, vers la région cambiale, les vaisseaux qui constituent cette lame s'écartent à nouveau, parfois nettement en éventail ou en forme de chandeliers à nombreuses branches.

C'est de ce morcellement des lames vasculaires que résulte la disparition de la symétrie circulaire du cambium, qui se trouve ainsi disloqué quoique continu, comme on peut le remarquer sur la coupe (fig. 17 et 18, p. 132 ; fig. 21 et 22, p. 137).

Les lames libériennes ne sont plus alors régulièrement rayonnantes, mais sinueuses et plus ou moins arquées ; les éléments qui les constituent, en coupe perpendiculaire à l'axe, sont souvent obliquement coupés, car ils courent eux mêmes plus ou moins en direction oblique ; ceci se remarque également dans le bois, où l'on voit de plus la plupart des groupes de vaisseaux accompagnés de tissu mécanique représenté par quelques éléments lignifiés.

En somme, tout le changement apporté par cette sorte de phénomène de tuberculisation de la racine de Chicorée, en dehors de l'augmentation du tissu fondamental, consiste en une dispersion des vaisseaux du centre, en l'apparition du tissu lignifié de soutien entourant les lames vasculaires de la région moyenne du cylindre ligneux, et dans le développement du tissu criblé et de l'appareil sécréteur.

Les laticifères acquièrent en effet des dimensions parfois considérables et sont très abondants.

Contenu cellulaire. — En dehors du latex amer et granuleux renfermé dans des organes particuliers, on rencontre dans cette plante une matière de réserve hydrocarbonée bien connue, l'*inuline*.

Le microscope permet d'en constater l'abondance dans les racines améliorées et dans celles qui sont destinées à la fabrication de la Chicorée dite « à Café ».

Les réactifs spéciaux amènent à la conclusion de l'absence d'amidon et de tanin.

Examen microscopique des cossettes torréfiées de Chicorée. — Si l'on prend des cossettes torréfiées et qu'on les traite par l'eau, puis par les méthodes ordinaires d'examen histologique, on peut retrouver tous les caractères précédemment indiqués, sauf dans la zone externe toujours plus ou moins profondément carbonisée (fig. 23).

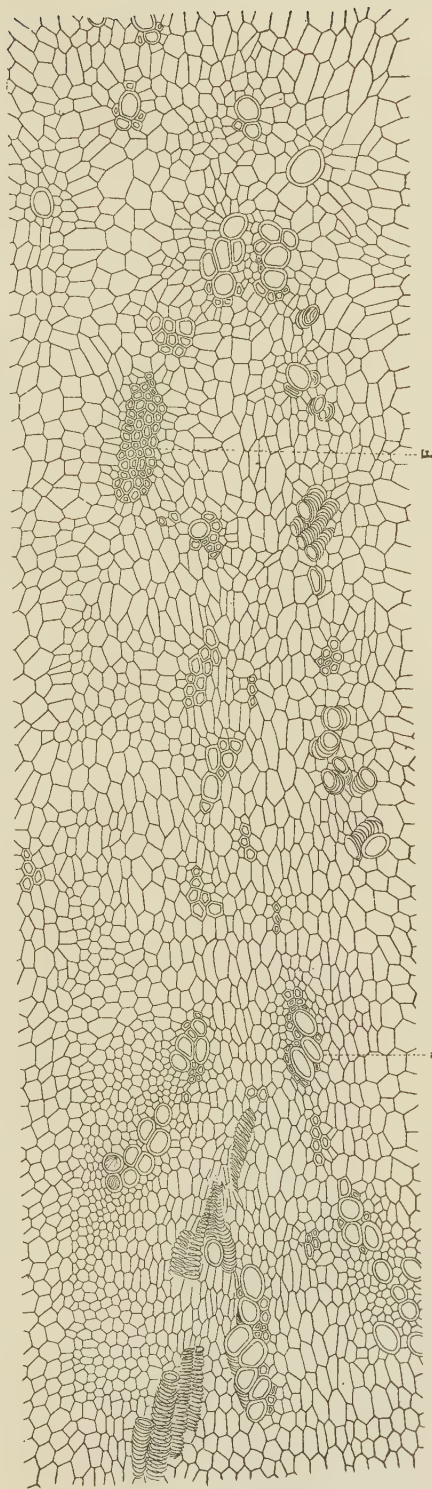
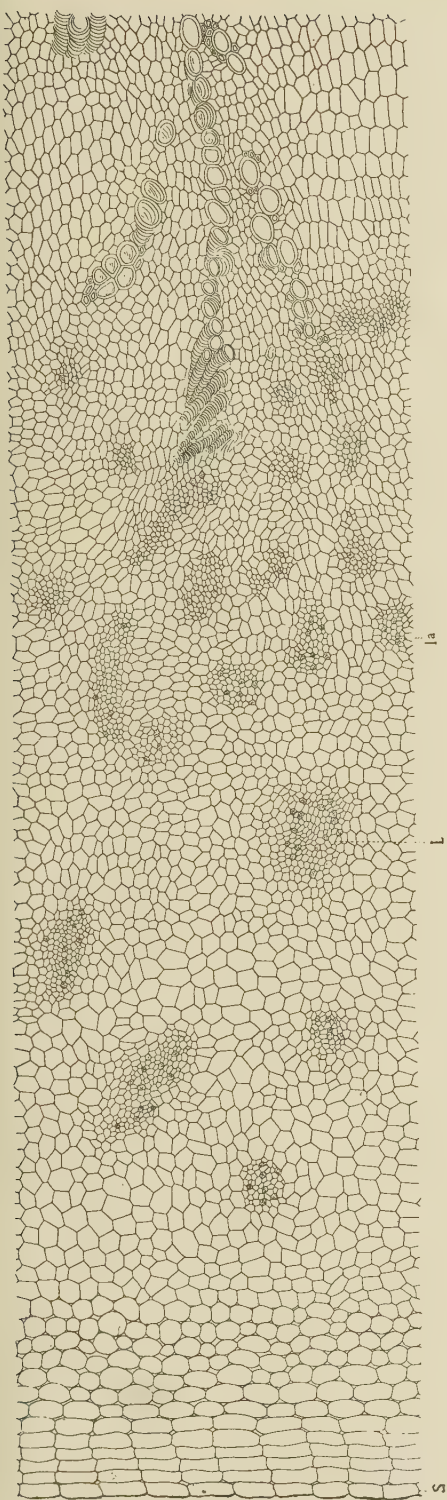


FIG. 21 et 22. — **Chicorée à café.** Gr. = 36. Section dans la coupe transversale : en haut, vers l'extérieur ; au bas, vers le centre.
 S, suber ; L, liber ; la, vaisseaux laticifères ; V, vaisseaux ligneux ; F, fibres ligneuses.

L'inuline seule ne se trouve plus au microscope ; et l'on peut encore déceler la présence des laticifères, qui, après décoloration par l'eau de javelle apparaissent d'une couleur grisâtre sur fond blanc.

Les tissus ne sont donc en somme guère altérés, et la chaleur saccharifie sans doute seulement l'*inuline* en amenant aussi quelques autres transformations ; ce produit est en effet transformé, à la façon de l'amidon qui donne d'abord des dextrines pour arriver au glucose ; l'inuline formant des lévulines qui finalement comme terme ultime produisent du lévulose.

L'analyse chimique confirme cette manière de voir, puisque le chiffre des sucres réducteurs, qui, d'après nos essais, est de 4 gr. 84 % dans les cossettes séchées, passe à 13 gr. 31 % après torréfaction.

Caractères des poudres et semoules. — « Les fragments qui constituent les semoules comme les poudres de Chicorée possèdent des caractères différents, selon qu'ils proviennent de la partie ligneuse ou de la partie corticale de la racine (fig. 24).

« Dans les fragments d'écorce, surtout s'ils sont un peu volumineux, on devra toujours ou presque toujours retrouver des plaques *subéreuses* et des *vaisseaux laticifères*.

« Les plaques subéreuses se reconnaîtront à leur teinte foncée, à la disposition régulière de leurs cellules superposées en longues files parallèles. Souvent elles seront accompagnées de cellules provenant du parenchyme cortical qui sont polygonales, irrégulières, et contiennent une matière amorphe.

« Les vaisseaux laticifères se distinguent à leur forme tubulaire, à leur contenu finement granuleux et surtout à leurs ramifications.

« Ils seront le plus souvent accompagnés de cellules libériennes, plus larges, à peu près vides et toutes allongées dans le même sens.

« Les fragments provenant de la partie ligneuse de la racine sont caractérisés par la présence de vaisseaux rayés et ponctués, assez larges, groupés en nombre plus ou moins considérable et accompagnés de cellules allongées, fournies par le parenchyme ligneux.

« *La présence des plaques subéreuses, des vaisseaux rayés et ponctués, l'existence des vaisseaux laticifères, l'absence d'amidon, de cristaux et de cellules scléreuses*, constituent des caractères de première importance pour la détermination de la Chicorée.

« Ces caractères sont très apparents dans les semoules de chicorée brunes et peu foncées en couleur qui, se ramollissent et se décolorent rapidement dans l'eau. Il n'est pas nécessaire de sectionner des

fragments de ces semoules pour les constater; il suffit en effet de faire bouillir ceux-ci pendant dix minutes dans l'eau pure ou faiblement alcalinisée, puis d'écraser entre deux lames de verre, sous la pression du doigt, un fragment qu'on examinera aux grossissements de 120 à 300 diamètres.



FIG. 23. — Vue photographique d'une section faite dans une cossette torréfiée.
On distingue assez nettement les vaisseaux ligneux.

« Ils sont bien moins apparents dans les semoules noires et dures, qui conservent longtemps leur résistance et leur teinte foncée. Dans ce cas, nous conseillerons de faire bouillir dans l'eau un peu de cette semoule, puis de la décolorer par l'eau de javelle. Les éléments de

détermination apparaîtront alors avec autant de netteté que sur les semoules brunes (1) ».

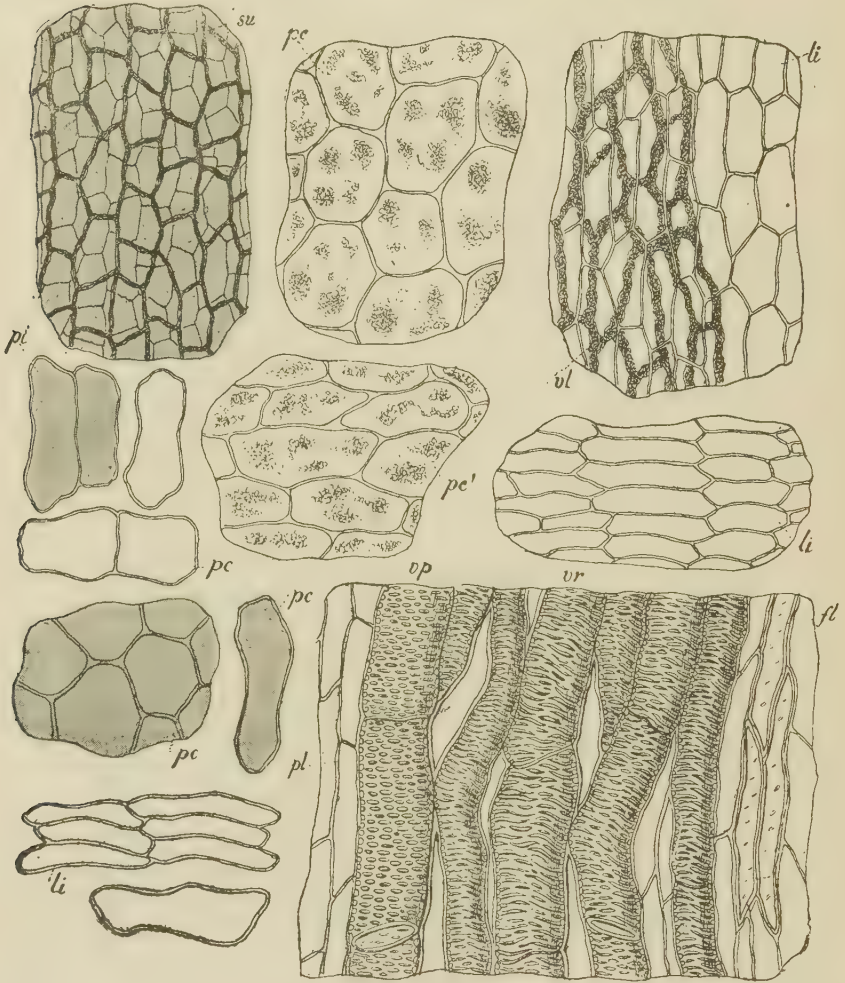


FIG. 24. — Éléments anatomiques de la Chicorée torréfiée (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN et FAYOLLE).

fl, fibres ligneuses; *li*, cellules du liber; *p, c.*, parenchyme cortical, en section transversale; *pc'*, le même vu en long; *pl*, parenchyme ligneux; *su*, suber; *vel*, vaisseaux laticifères; *vp*, vaisseaux ponctués; *vr*, vaisseaux rayés.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 291-292 et 293.

C. — Altérations et Falsifications.

La Chicorée torréfiée dans des conditions normales est d'un beau brun noirâtre; elle se présente tantôt en grains plus ou moins gros, tantôt à l'état pulvérulent.

Sous la forme semoule, elle a souvent une couleur blonde qui lui est donnée artificiellement par de la Chicorée très finement pulvérisée répandue à la surface des grains.

La Chicorée mal préparée ou mal conservée s'altère rapidement; elle se gonfle en absorbant l'humidité de l'air, crève les paquets qui la contiennent et se couvre de moisissures composées principalement de *penicillium glaucum* et d'*aspergillus glaucus*. Ainsi altérée, elle est évidemment impropre à la consommation.

Malgré son prix peu élevé, la Chicorée torréfiée fut, dès son apparition, l'objet de nombreuses falsifications. Dès 1818, on signale en effet une Chicorée mélangée de sable et de brique rouge pulvérisée.

Peu à peu les fraudes prirent une si grande extension que les pouvoirs publics s'émurent et que différentes circulaires ministérielles (25 juillet 1853-19 juin 1854) intervinrent pour réprimer ces fraudes et fixèrent à 6 ‰, puis à 12 ‰, le taux des cendres.

Le Congrès international de 1909 pour la répression des fraudes a admis que (1) :

« La Chicorée ne doit pas renfermer plus de 10 ‰ de matières minérales pour les Chicorées en grains, et plus de 12 ‰ pour les Chicorées en poudre, passant au tamis 35, fil n° 20.

« Elle doit peser, après dessiccation à 100°, au moins 85 ‰ du poids indiqué sur les paquets. »

Et que l'on doit considérer comme opérations régulières :

« L'addition, au moment de la torréfaction, de 3 ‰, soit de matières grasses comestibles, soit de produits sucrés.

« Le blondissage avec moins de 3 ‰ de matières amylacées ou de farine de lupin. »

Voici quelles sont les principales falsifications mentionnées par les différents auteurs :

Grains de céréales et de légumineuses plus ou moins avariés, betteraves, carottes, panais, noyaux de cerises, de prunes, etc...

(1) Compte-rendu du Congrès international de 1909 pour la répression des fraudes, p. 1224.

pulvérisés, choux, glands, pain, biscuit de mer, marc de café et débris de vannage, résidus des brasseries, des distilleries de grains et des fabriques de sucre, résidus divers provenant de la préparation de la Chicorée, noir animal épuisé, tan, charbon de terre, tourbe, sciure de bois, sable, oxyde de fer, cendres, brique pilée.

De toutes ces falsifications, les plus fréquentes sont :

Le *mouillage*, qui est caractérisé par l'augmentation du poids de l'eau.

L'*épuisement*, mis en évidence par l'augmentation des cendres et la diminution du poids de l'extrait aqueux.

L'*addition de matières minérales*, indiqué par le dosage des cendres. On tolère 6 % de cendres au maximum pour la Chicorée en grain et 12 % pour la Chicorée sèche en poudre : au dessus de ces limites, on doit conclure à l'addition de matières minérales ou à un nettoyage imparfait (ce dernier cas est assez fréquent).

L'*addition de glands de chêne* est caractérisée par la présence du tanin dans le liquide aqueux provenant du dosage de la partie soluble.

L'*addition des graines de légumineuses*, qui est assez fréquente, peut être décelée par l'examen microscopique.

Citons, pour terminer cette question des fraudes, ce que dit J. STORME (1) sur les falsifications de la Chicorée en Belgique :

« La plus innocente consiste à mélanger à la poudre normale, ce qu'on appelle de la *poudre de France ou d'Amérique*, constituée des déchets de la fabrication des grains. A l'étranger, notamment en France, on ne parvient guère à vendre ce sous-produit. Il doit donc repasser la frontière, d'autant plus que le gouvernement français accorde la libre entrée à une quantité de cossettes belges correspondante à la quantité de poudre exportée. La France et l'Amérique nous envoient ainsi environ 2.000.000 de kilos de poudre de qualité secondaire que certains fabricants achètent à bon marché pour les mélanger à leurs produits. (En 1894, nous avons reçu 2.638.000 kg. de chicorée moulue... La plus grande partie de cette importation nous venait de la France, et tout le surplus, environ 565.000 kilos des Pays-Bas). Nous disons de qualité secondaire, car, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe précédent, ce résidu, même s'il n'a pas subi des additions qui se font de plus en plus rares, ne vaut pas la poudre pure.

(1) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 42.

« Une falsification plus commune consiste dans l'addition de *touraillons* ou déchets du séchoir. Nous avons vu comment on obtient ce produit. Le blutage en éloigne environ 40 % de poussière et de matières terreuses. Cette marchandise se vend en moyenne à 5 fr. les 100 kilos, sur wagon Flandres. Torréfiée et moulue à part, elle donne un produit de goût terreux, qui laisse jusqu'à 20 % de cendres, n'ayant pas l'odeur de la bonne chicorée, absorbant la vapeur d'eau avec plus de facilité et en plus grande quantité que la poudre pure.

« On mélange les touraillons à la bonne cossette pendant la torréfaction, ou plus souvent on la torréfie à part et la mélange pendant la mouture. La conséquence de cette addition est l'augmentation du pour cent de cendres dans la Chicorée qui a subi ce traitement. C'est ainsi qu'on rencontre de la Chicorée préparée dosant de 10 à 20 % de matières minérales, au lieu de la dose normale de 5 à 6 %.

Remarquons qu'il ne suffit pas de doser la quantité de cendres pour conclure à la présence de touraillons torréfiés. En effet, les glands torréfiés, par exemple, donnent moins de cendres que la Chicorée torréfiée : une addition de glands peut donc amener une diminution de la quantité de cendres.

« La réglementation belge du commerce de Chicorée n'est pas très sévère à l'égard de cette addition de touraillons. En effet, elle permet la vente de poudres dosant 10 % de matières minérales.

« On peut donc à la faveur de ce règlement ajouter encore une bonne quantité de touraillons torréfiés.

« Une autre falsification consiste dans l'addition, pendant la torréfaction, de *cossettes de betteraves*, de *cossettes de pommes de terre*, *glands séchés*, *céréales*, *balayures de magasin*, etc.

« Le marché allemand offre régulièrement des cossettes de betteraves ; en Belgique, on n'en produit que fort peu.

« Pour découvrir la nature du produit ajouté, il faut procéder à l'analyse microscopique de la Chicorée.

« Celle-ci n'a rien de bien difficile. La Chicorée pure se reconnaît aux vaisseaux ponctués de l'hadrome, mais elle n'est guère différente de la betterave pure. Les autres additions mentionnées ci-dessus se reconnaissent à la forme des grains de fécule : nous savons que la fécule de pommes de terre est formée de grains ovoïdes : l'amidon des céréales et des glands en diffère considérablement.

« Pour s'habituer à distinguer ces divers produits étrangers, il faut s'exercer en examinant préalablement au microscope la forme des grains de fécule dans le produit pur ; puis par l'addition comparative de ces produits à la poudre pure chercher à déterminer, approxima-

tivement, la proportion des matières étrangères dans la marchandise soumise à l'examen.

« Si l'on ne cherche pas à connaître la nature du produit qui a servi à la falsification, on peut se contenter d'ajouter, lors de l'analyse microscopique, un peu d'*iode* qui bleuit l'amidon. Si l'on voit au microscope des cellules devenues bleues, on peut conclure à la présence de matières étrangères.

La solution d'iode qu'on emploie est composée comme suit :

Iode.....	0 gr. 95
Iodure de potassium...	0 50
Eau distillée.....	100 cc.

Une dernière falsification — et celle-ci est la plus grave — consiste à torréfier des cossettes avariées, moisies, voire même à mélanger de la tourbe et de la terre au produit torréfié.

Heureusement, ces procédés sont inconnus dans notre grande industrie; mais ils sont d'autant plus souvent appliqués chez ces *brûleurs d'occasion* qu'on rencontre beaucoup à la campagne et qui cherchent à se défaire de leurs cossettes avariées en les brûlant eux mêmes. »

CHAPITRE VIII.

Commerce et Statistiques.

A. — *Décrets et règlements relatifs à l'industrie de la Chicorée.*

1° **En France.**

Il n'existe pas en France de loi régissant les falsifications de la Chicorée en particulier. Par suite, pour les fraudes de cette substance, on doit s'en rapporter à la loi du 1^{er} août 1905 et aux décrets du 25 juillet 1853, du 19 janvier 1854 et du 9 mars 1855.

A. — **Extrait de la loi du 1^{er} août 1905**

Sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles.

(De cette loi, nous ne citerons que les articles 1 et 11 qui nous intéressent le plus).

ARTICLE PREMIER. — Quiconque aura trompé ou tenté de tromper le contractant :

Soit sur la nature, les qualités substantielles, la composition et la teneur en principes utiles de toutes marchandises ;

Soit sur leur espèce ou leur origine lorsque, d'après la convention ou les usages, la désignation de l'espèce ou de l'origine faussement attribuées aux marchandises, devra être considérée comme la cause principale de la vente ;

Soit sur la quantité des choses livrées ou sur leur identité par la

livraison d'une marchandise autre que la chose déterminée qui a fait l'objet du contrat ;

Sera puni de l'emprisonnement, pendant trois mois au moins, un an au plus, et d'une amende de 100 fr. au moins, de 5.000 fr. au plus, ou de l'une de ces deux peines seulement.

.....

.....

ARTICLE 11. — Il sera statué par des règlements d'administration publique sur les mesures à prendre pour assurer l'exécution de la présente loi, notamment en ce qui concerne :

1° La vente, la mise en vente, l'exposition et la détention des denrées, boissons, substances et produits qui donneront lieu à l'application de la présente loi ;

2° Les inscriptions et les marques indiquant soit la composition, soit l'origine des marchandises, soit les appellations régionales et des crus particuliers que les acheteurs pourront exiger sur les factures, sur les emballages ou sur les produits eux mêmes, à titre de garantie, de la part des vendeurs, ainsi que les indications extérieures ou apparentes, nécessaires pour assurer la loyauté de la vente et de la mise en vente ;

3° Les formalités prescrites pour opérer des prélèvements d'échantillons et procéder contradictoirement sur les marchandises suspectes ;

4° Le choix des méthodes d'analyses destinées à établir la composition, les éléments constitutifs et la teneur en principes utiles des produits ou à reconnaître leur falsification ;

5° Les autorités qualifiées pour rechercher et constater les infractions à la présente loi, ainsi que les pouvoirs qui leur seront conférés pour recueillir des éléments d'information auprès des diverses administrations publiques et des concessionnaires de transports.

B. Définition de la Chicorée. — Circulaires ministérielles. — Propositions du Syndicat des fabricants de Chicorée et produits similaires de France.

1° Définitions adoptées par le Congrès de Genève. — *Séance du 11 Septembre 1908, présidence de M. Basile Tairoff, délégué russe.*

Succédanés du café. — M. TAIROFF donne lecture de la définition adoptée en section. Une discussion préliminaire s'engage entre MM. DOMERGUE, CASIEZ, POTTEVIN, HOUE et Eug. Roux sur l'opportunité de supprimer l'expression « succédanés » sauf pour les produits qui concernent le thé, le maté et la kola, renfermant de la caféine.

Le Congrès décide d'abord de passer à la définition de la Chicorée et il adopte la définition suivante : « *La Chicorée est la racine de la Chicorée dite sauvage (Cichorium intybus) convenablement nettoyée, touraillée, torréfiée, concassée, tamisée et enrobée ou non.* »

Sur la proposition de M. E. Roux, le Congrès admet ensuite la définition juridique suivante :

« *Les produits similaires de la Chicorée sont essentiellement des produits d'origine végétale, destinés à être employés seuls ou mélangés entre eux. Ils sont torréfiés comme le café et donnent par infusion à l'eau chaude des liquides plus ou moins colorés, plus ou moins empyreumatiques.* »

2° *Prélèvements.* — Arrêté du 1^{er} août 1906. 25, Chicorées. Paquets de 125 grammes.

3° *Législation.* — *Circulaire ministérielle du 25 juillet 1853* (café-chicorée) adressée aux Préfets. — Par cette circulaire, le Ministre (HEURTIER) signalait que très souvent la Chicorée torréfiée était falsifiée à l'aide de certaines matières étrangères, telles que : terre, ocre rouge, rouge de Prusse, noir animal, dont la proportion s'élevait quelquefois jusqu'à 30 ou 40 % du poids total de la matière vendue.

Circulaire ministérielle du 19 janvier 1854 (du même ministre). — Cette circulaire donne des indications pour reconnaître si le Café-Chicorée est mélangé d'argile, d'ocre rouge ou d'autres matières terreuses ; elle se termine ainsi :

« On peut considérer comme suspect de fraude ou de mauvaise fabrication tout café-chicorée donnant plus de 6 % de cendres.

« Quelques jurys médicaux ont pensé, par une fausse interprétation des termes qui précèdent, qu'il leur était prescrit de déférer aux tribunaux tout café-chicorée donnant plus de 6 % de cendres ; telle n'est pas l'intention de l'Administration.

« En indiquant le chiffre de 6 %, mon département a voulu fournir

aux jurys médicaux un type de bonne fabrication, une donnée exacte à laquelle ils pussent comparer leurs propres analyses, mais il leur a laissé toute liberté d'appréciation sur la limite dans laquelle devaient être dirigées les poursuites, etc...» — Plus loin nous lisons : « Les renseignements parvenus à mon Administration établissent que la fabrication du café-chicorée s'est si mal faite dans ces derniers temps que l'on a livré des produits qui renfermaient jusqu'à 15, 27, 30 et même plus de 50 % de terre, etc. »

Circulaire ministérielle du 9 mars 1855 sur les falsifications du Café-Chicorée. (Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène publique de France, IV, p. 347. — Par cette circulaire, le Ministre ROUHER, constate les progrès obtenus dans la fabrication de la Chicorée torréfiée, il signale une modification à considérer pour la teneur en cendres : « Ainsi la limite de 6 % peut être obtenue beaucoup plus facilement pour les cafés-chicorées en grains dits aussi semoules que pour les cafés en poudre. Il paraît très difficile, dans l'état actuel de l'industrie, d'obtenir ces derniers, les cafés en poudre, à moins de 10 à 12 % de résidu, sans grever le produit de frais de fabrication considérables.

« Par ces motifs, la suspicion de fraude ne devra pas s'étendre, au moins provisoirement, aux cafés en poudre qui ne donneraient pas au-delà de 12 % de résidu. Quant aux produits qui se composeraient d'un mélange de poudre et de grains, il y aurait à tenir compte, pour la fixation de la tolérance, des deux chiffres 6 et 12 % et de la proportion dans laquelle le grain et la poudre se trouveraient mélangés, etc. »

Signalons également ces rapports et décisions du Comité consultatif d'hygiène publique :

18 mai 1874, 24 mars 1878, 31 mai 1880, 16 janvier 1888, 16 septembre 1889 (falsifications, procédés d'analyse).

Aucun règlement d'administration publique rendu en application de l'art. 11 de la loi de 1905 n'est encore intervenu et d'ailleurs ce règlement ne modifiera pas le sens des circulaires de 1853, 1854 et 1855 que nous avons citées plus haut.

Consulté en effet, à ce sujet, le Ministre a répondu par la lettre suivante adressée à M. CAZIEZ-BOURGEOIS, président de la Chambre syndicale des fabricants de Chicorée de Cambrai (1) :

(1) Une réponse analogue nous a été faite par M. ROUX, chef du service de la Répression des fraudes au Ministère de l'Agriculture, le 9 mars 1911.

Paris, le 25 janvier 1908.

Le Ministre de l'Agriculture à M. le Président de la Chambre syndicale des fabricants de Chicorée de Cambrai.

Monsieur,

En réponse à votre lettre du 10 janvier courant, j'ai l'honneur de vous faire connaître que les circulaires des 25 juillet 1853, 19 janvier 1854 et 9 mars 1855, concernant la répression de la fraude dans la fabrication de la Chicorée, sont toujours en vigueur et que le règlement d'administration publique à intervenir sur la matière n'en modifiera certainement pas le sens.

Recevez, Monsieur, etc.

Pour le Ministre : ROUX.

En vue de l'élaboration du futur règlement, le Syndicat des fabricants de Chicorée et produits similaires de France a établi les propositions de règlement suivantes :

PROPOSITIONS.

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit de détenir ou de transporter en vue de la vente, de mettre en vente ou de vendre sous le nom de *Chicorée* tout produit ne provenant pas exclusivement de la racine de Chicorée dite sauvage, convenablement nettoyée, torréfiée, réduite en grains, semoules, ou en poudre plus ou moins fine, sans addition de matières étrangères, sans soustraction de principes constituants.

On considère comme ne correspondant pas à la définition ci-dessus :

- a) La Chicorée qui perdrait à 100° C plus de 15 % de son poids.
- b) La Chicorée qui préalablement chauffée à cette température, laisserait à l'incinération plus de 12 % de cendres pour la Chicorée en grains et plus de 15 % pour la Chicorée en poudre.
- c) La Chicorée dont la teneur, en principes solubles dans l'eau bouillante, serait inférieure à 50 % de substances sèches.
- d) La Chicorée qui contiendrait une addition de plus de 2 % de matières grasses ou de matières sucrées.
- e) La Chicorée dite *blonde*, c'est-à-dire enrobée, ou les poudres à blondir contenant plus de 3 % de matières amylacées ou farineuses.

ART. 2. — Les paquets ou emballages devront porter le nom ou la raison sociale, l'adresse du fabricant ou du vendeur ou tout au moins une marque régulièrement déposée.

ART. 3. — Le poids net devra être indiqué sur tous les paquets autres que les paquetages usuels, 100, 250, 500 et 1.000 grammes.

ART. 4. — La teneur en eau pourra dépasser 15⁰/₀, mais la quantité de chicorée desséchée à 100°C, majorée de la tolérance, devra donner le poids pour lequel les paquets sont vendus.

Pour les Chicorées dites : « Chicorées grasses », la tolérance d'humidité sera de 22⁰/₀, à la condition que les paquets portent en caractères très apparents les mots « *Chicorée grasse* ».

ART. 5. — Les définitions et articles précédents concernant la Chicorée sont applicables aux succédanés du café, tels que : *malts, glands doux, céréales, figues*, etc., sauf les paragraphes *c, d, e*.

ART. 6. — Le mélange de plusieurs succédanés du café devra porter une désignation propre à chaque fabricant, précédée ou suivie immédiatement en caractères très apparents de la rubrique : « *Produit composé* » ou « *Composition* ».

ART. 7. — Le mot *Moka* ne pourra être employé seul, il devra être accompagné de la désignation propre à chaque fabricant, en caractères identiques à *Moka*, et en outre cette désignation sera précédée ou suivie immédiatement, en caractères très apparents, d'une des rubriques suivantes : a) « *Chicorée* » si le paquet ne contient que de la Chicorée, ou b) « *Produit composé* » ou « *Composition* » si le paquet contient un mélange de plusieurs succédanés du café.

ART. 8. — Le présent règlement d'administration publique annule les anciennes circulaires ministérielles de 1853, 1854 et 1855.

ART. 9. — Le présent décret ne sera exécutoire que dans un délai de un an à dater de sa publication.

2°. — En Belgique.

Voici l'arrêté royal du 18 novembre 1894 relatif au commerce de la Chicorée :

LÉOPOLD II, *Roi des Belges*,

A tous présents et à venir, *Salut*.

Vu la loi du 4 août 1890, relative à la falsification des denrées alimentaires ;

Vu les articles 454 à 457, 500 à 503 et 561 du Code pénal ;

Considérant que les fraudes se produisent dans le Commerce de la Chicorée ;

Vu les avis du Conseil supérieur d'hygiène publique et du service de l'inspection de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'agriculture, de l'industrie, du travail et des travaux publics. Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1^{er}. — Il est défendu de vendre, d'exposer en vente, de détenir ou de transporter pour la vente, sous le nom de *Chicorée*, aucun produit autre que la racine de Chicorée sauvage, convenablement nettoyée, torréfiée, réduite en grains (semoule) ou en poudre plus ou moins fine et conservée à l'abri de tout excès d'humidité, sans addition de matières étrangères, sans soustraction de principes constituants.

On considérera notamment comme ne correspondant pas à la définition ci-devant :

a) La Chicorée qui perdrait à 100 C. plus de 15 % de son poids ;

b) Celle qui, séchée à cette température, laisserait à l'incinération plus de 10 % de matières minérales (cendres) en cas de Chicorée en poudre, ou plus de 8 % en cas de Chicorée en grains ;

c) La Chicorée dont la teneur en principes solubles dans l'eau bouillante serait inférieure à 50 % (de substance sèche). En cas de Chicorée renfermée dans des paquets ou emballages portant l'indication du poids de la denrée, la teneur en eau pourra dépasser 15 % au moment de la livraison, si le poids total de la denrée, à ce même moment, excède dans une proportion au moins égale le poids indiqué sur l'emballage.

L'addition de matières grasses ou de matières sucrées est tolérée jusqu'à concurrence de 2 %.

ART. 2. — Les produits ne satisfaisant pas aux conditions stipulées à l'article 1^{er} ne peuvent être vendus, exposés en vente, détenus ou transportés pour la vente, que sous une dénomination faisant connaître la modification apportée à la composition normale de la denrée. Cette dénomination sera inscrite en caractères bien lisibles sur les récipients contenant la denrée. Elle sera reproduite, lors des expéditions, sur les factures et les lettres de voiture ou connaissements.

ART. 3. — Les sacs ou récipients dans lesquels la Chicorée est mise en vente ou dans lesquels cette denrée est livrée par les fabricants et les marchands en gros ou en demi-gros, doivent porter, en carac-

tères distincts, le nom ou la raison sociale, ainsi que l'adresse du fabricant ou du vendeur, ou tout au moins une marque régulièrement déposée.

ART. 4. — Les infractions aux dispositions du présent règlement seront punies des peines prévues par la loi du 4 août 1890, sans préjudice des peines établies par le Code pénal.

ART. 5. — Notre Ministre de l'agriculture, de l'industrie, du travail et des travaux publics, est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui entrera en vigueur le 1^{er} mars 1895.

Donné à Bruxelles, le 18 novembre 1894.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'agriculture, de l'industrie,
du travail et des travaux publics,*

LÉON de BRUYN.

3°. — En Angleterre.

Les lois et règlements qui régissent le commerce et les falsifications de la Chicorée en Angleterre, sont analogues à ceux de la France et de la Belgique,

Pour l'exportation dans ce pays, il est intéressant de remarquer que les cossettes doivent être séchées deux fois pour la raison suivante : c'est que les droits d'entrée établis par l'Angleterre sont très élevés : 32 fr. 60 pour 100 kilos de cossettes ; il faut donc chercher à avoir dans un poids déterminé le plus de matière sèche possible. On arrive à ce résultat en faisant des doubles séchées, c'est-à-dire en séchant à nouveau dans des tourailles spéciales les cossettes commerciales ordinaires.

B. — Pays où se cultive la Chicorée.

1°. — En Europe.

La Chicorée se cultive :

En France, dans les départements suivants : Aisne, Somme, Nord, Pas-de-Calais.

En Belgique, dans les deux Flandres, le Hainaut et aux environs d'Anvers.

En Hollande, dans les Polders du Brabant et dans la Frise.

En Allemagne, dans le Brunswick, les environs de Magdebourg et de Stuttgart, la Silésie, la Posmanie, Bade et les bords du Rhin (10.500 hectares en 1883).

« Les provinces allemandes qui cultivent la Chicorée sont très éparpillées. Le centre qui en produit le plus est Magdebourg. A la grande exploitation agricole de MM. KÖHNE, LÜCKE et BÖCKELMANN, à Atzendorf (Stassfurt), 400 hectares sur 3.000 sont affectés à cette culture.

« Cependant les rois de la Chicorée sont MM. FRANCK, de Ludwigsburg, qui possèdent 11 fabriques en Allemagne, Suisse, Autriche, Italie et Roumanie, avec plusieurs exploitations, dont la plus importante est à Linz (Autriche) (1). »

En Autriche, dans la Basse-Autriche, la Bohême et les provinces polonaises.

En Russie, dans les provinces polonaises, et dans la Russie méridionale.

En Suède, dans la partie sud du pays.

En Danemark, un peu partout.

En Angleterre, la culture de la Chicorée n'y a lieu que comme plante fourragère.

2°. — Aux Etats-Unis d'Amérique.

La culture de la Chicorée est très répandue aux Etats-Unis, principalement dans les régions suivantes : Massachusetts, New-Jersey, New-York, Pensylvanie, Michigan, Wisconsin, Indiana, Illinois, Nebraska, Californie, Orégon.

C. — Surfaces emblavées, rendement et prix.

1°. — En France.

Depuis 1880, c'est-à-dire pour une période de trente années, les statistiques agricoles (décennales et annuelles) ne donnent de chiffres que pour les années 1892 et 1908 (2).

Ces chiffres sont les suivants :

Année 1892 :

Superficie : 1.473 hectares.

Rendement total : 186.620 quintaux.

Valeur totale : 1.631.696 francs.

(1) J. STORME. — *Loc cit.* p. 8.

(2) Nous remercions M. le Directeur de l'Agriculture d'avoir bien voulu nous communiquer ces renseignements.

Année 1908 :

Superficie totale emblavée : 7.329 hectares, se répartissant de la façon suivante :

<i>Aisne</i>	41	hectares.
<i>Somme</i>	5.094	—
<i>Nord</i>	1.735	—
<i>Pas-de-Calais</i>	459	—

Production totale : 2.038.570 quintaux se répartissant de la façon suivante :

<i>Aisne</i>	11.700	quintaux.
<i>Nord</i>	1.426.320	—
<i>Pas-de-Calais</i> ..	485.800	—
<i>Somme</i>	114.750	—

Ce qui représente une valeur totale de 6.017.770 francs se divisant pour chacun des quatre départements producteurs de la façon suivante :

<i>Aisne</i>	34.320	francs.
<i>Nord</i>	4.278.960	—
<i>Pas-de-Calais</i>	1.360.240	—
<i>Somme</i>	344.250	—

En 1908, le prix du quintal était :

<i>Aisne</i>	2	fr. 95
<i>Nord</i>	3	00
<i>Pas-de-Calais</i>	2	80
<i>Somme</i>	3	00

Soit, prix moyen : 3 francs environ.

2°.— En Belgique.

La surface des terres cultivées en Chicorée était d'une superficie de :

1.828	hectares	en 1846.
4.719	—	en 1866.
11.025	—	en 1880.
14.000	—	en 1894.
17.000	—	en 1908.

Ces chiffres indiquent avec beaucoup de netteté la progression croissante et régulière donnée à cette culture en Belgique depuis 62 ans.

Si maintenant nous considérons le total des exportations, tant pour les racines séchées que pour le produit fabriqué, nous trouvons que l'agriculture belge a livré à l'étranger en 1894 :

Cossettes : 61.124.730 kgr, ce qui représente environ 244.498.820 kgr. de racines fraîches.

Poudre : 1.271.000 kgr., ce qui représente environ 5.650.000 kgr. de racines fraîches.

Soit un total de : 250.148.820 kgr.

Si nous considérons d'autre part la consommation belge qui est évaluée à 20.000.000 kgr. de Chicorées torréfiées, on arrive à 88.000.000 kgr. de racines fraîches.

Ce qui fait au total :

250.148.820
88.000.000
338.148.820 kgr.

de racines fraîches pour l'année 1894.

D. — Exportation et Importation.

1°. — Tarif douanier des principaux pays d'exportation.

	100 kilogr. Cossettes.	100 kilogr. Chicorée torréfiée.
Allemagne.....	1.00	5.00
Autriche-Hongrie.....	1.875	37.50
Angleterre.....	32.60	(1).
Bolivie.....	légumes secs	35.00
Brésil.....	légumes non dénommés	22.00
Bulgarie.....	légumes secs	4.80
Espagne.....	1.10	1.10
Etats-Unis.....	—	22.00
France.....	3.00	8.00
Grèce.....	78.00	—
Italie.....	—	15.00
Roumanie.....	10.00	80.00
Russie.....	13.32	18.32
Suède.....	7.00	8.00
Suisse.....	1.00	6.00
Transvaal.....	27.60	—

(1) Les cossettes double séchée paient 13 sh. 3 d. par cent, soit à peu près 32 fr. 60 par 100 kilos. La Chicorée torréfiée paie à peu près les mêmes droits.

« Les ventes pour l'exportation se font, s'il s'agit d'expéditions par chemin de fer (Europe continentale), franco sur wagon (Flandres), parfois sur bateau pour destination française; s'il s'agit d'expéditions par mer, c. i. f. destination. Un tarif réduit, accordé par l'administration des chemins de fer, vient en aide aux producteurs belges dans la lutte contre la concurrence étrangère (1).

Exportations en Angleterre. — Les cossettes destinées à ce pays doivent être, comme nous l'avons déjà fait remarquer, séchées deux fois, parce que les droits d'entrée établis par l'Angleterre sont de 32 fr. 60 les 100 kilos de cossettes. Il faut par suite chercher à avoir dans ces 100 kilos le plus de matière sèche possible. Aussi les *doubles séchées* se rapprochent-elles des cossettes torréfiées.

Pour arriver à ce résultat, on soumet les cossettes à une nouvelle dessiccation dans des tourailles particulières, où la haute température et le degré de dessiccation de la cossette (qui se rapproche de la carbonisation) ne sont pas sans offrir de grands dangers, par suite de la facilité avec laquelle la cossette séchée à ce point s'enflamme.

Les *high dried* sont garanties rendre à la torréfaction 102 livres par cwt (soit 45 k. 455 par 50 k. 800).

Exportations et importations de Belgique. — « La France a
« admis que la Belgique pouvait lui envoyer, en franchise absolue,
« une quantité de cossettes correspondant aux envois qu'elle lui fait
« de Chicorées torréfiées, et, de ce chef, la Belgique a exporté en
« 1895, par la frontière du Sud, 3.686.000 kilogr. de Chicorées
« séchées, indemnes de tous droits.

« La France n'accorde de franchise temporaire qu'à la condition
« d'une exportation de quantités correspondantes de Chicorées tor-
« réfiées absolument saines.

« Le décret du 12 février 1892 a, à cet égard, des dispositions très
« rigoureuses (2). »

Importations en Italie. — Le tarif conventionnel est de 8 francs. La taxe de fabrication intérieure des succédanés du café est de 51 francs les 100 kilos. La poudre étrangère est surtaxée pour la même somme.

(1) J. STORME. — *Loc. cit.*, p. 35.

(2) M. BEERNAERT. — *Annales Parlementaires*, pp. 1581 et 1582.

2°.— Importations en France.

Importations de l'année 1875 à l'année 1884,
d'après M. COUMES (1).

« La consommation moyenne de cossettes, en France, atteint annuellement environ 35 millions de kgr. (en 1886).

« Voici, pour l'année 1884, les chiffres connus :

Importations de Belgique.....	29.081.000 kgr.
— d'Allemagne, environ.....	500.000
Récolte de France, environ.....	4.500.000

Total approximatif... 34.081.000 kgr.

« Les 29 millions de kgr. achetés en Belgique ont été obtenus au prix moyen de 17 fr. par cent kilos, ce qui représente une somme d'environ 5.000.000 de francs pour laquelle la France est tributaire de la Belgique ».

Les achats de 1885, dont nous ne connaissons pas les chiffres exacts, n'ont certainement pas été moindres qu'en 1884 ; d'ailleurs, depuis les 10 dernières années, les importations se sont accrues constamment ainsi que l'indique le tableau suivant :

Années	Quantités importées	Prix par quintal
—	—	—
1875	118.320 quintaux	18 fr. minimum
1876	128.090 —	18 à 19 fr.
1877	137.360 —	18 à 19 fr.
1878	153.300 —	20 fr. minimum
1879	219.990 —	19 fr. —
1880	236.890 —	19 fr.
1881	262.460 —	18 fr.
1882	238.280 —	17 à 18 fr.
1883	291.760 —	18 fr.
1884	290.810 —	17 fr.

(1) M. L. COUMES. — Notice sur la Chicorée, publiée en 1886.

Relevé détaillé des importations de racine de Chicorée, pour chacune des années, de 1884 à 1909 inclusivement, avec indication des taux moyens d'évaluation fixés par la Commission permanente des valeurs en Douane (1).

(Voir le tableau synoptique page 91).

ANNÉES	RACINES VERTES		RACINES SÈCHES (non torréfiées)		TAUX MOYENS D'ÉVALUATIONS fixés par la Commission permanente des valeurs en douane	
					Racines vertes	Racines sèches
1884	995	quintaux	288.480	quintaux	11 fr. le quintal	34 fr. le quintal
1885	1.284	—	265.734	—	10 —	35 —
1886	1.819	—	258.523	—	4 —	17 —
1887	1.063	—	236.307	—	5 —	23 —
1888	1.300	—	309.923	—	4 —	17 —
1889	1.521	—	275.329	—	3 50 —	14 —
1890	392	—	309.035	—	3 50 —	14 —
1891	564	—	433.572	—	3 —	17 —
1892	374	—	184.990	—	4 —	19 —
1893	344	—	243.719	—	4 50 —	25 —
1894	775	—	321.807	—	3 60 —	20 —
1895	2.122	—	285.215	—	3 40 —	17 —
1896	461	—	196.656	—	3 20 —	16 —
1897	745	—	209.758	—	3 —	16 50 —
1898	1.623	—	198.763	—	3 —	22 —
1899	1.472	—	216.507	—	3 —	22 —
1900	1.065	—	182.232	—	3 —	22 —
1901	1.441	—	100.492	—	3 —	22 —
1902	1.572	—	101.041	—	3 —	22 —
1903	1.644	—	107.082	—	3 —	22 —
1904	1.315	—	59.988	—	3 —	22 —
1905	1.138	—	52.709	—	3 —	22 —
1906	2.474	—	42.445	—	3 —	22 —
1907	2.883	—	22.471	—	3 —	22 —
1908	1.453	—	25.050	—	3 —	22 —
1909	1.031	—	27.887	—	3 —	22 —

(1) Ces chiffres nous ont été communiqués officiellement par le Ministère des finances (Direction générale des Douanes).

3. — Exportation des cossettes de Belgique (de 1886 à 1895 inclusivement).

DESTINATIONS	En 1886	En 1887	En 1888	En 1889	En 1890	En 1891	En 1892	En 1893	En 1894	En 1895
Allemagne.....	4.427.767	4.858.346	3.411.019	5.840.624	5.211.932	3.874.908	5.817.459	8.975.308	7.708.176	4.586.903
Angleterre.....	5.832.454	5.721.347	7.280.578	8.585.170	6.225.056	5.667.971	5.398.886	5.135.837	6.987.460	6.497.749
Autriche.....	2.315.470	3.654.850	229.700	85.820	94.850	—	290.000	1.981.363	104.850	50.000
Danemark.....	—	—	218.000	29.342	—	—	416.446	—	69.982	—
Espagne.....	251.654	493.944	539.929	624.757	—	535.584	362.955	—	—	22.310
Etats-Unis.....	—	—	177.054	158.495	498.690	1.613.476	1.763.808	1.916.401	1.807.047	3.373.756
France.....	21.723.102	18.390.946	25.448.664	24.952.097	27.582.970	40.790.866	19.684.890	26.393.650	33.303.099	31.177.860
Luxembourg....	130.300	514.620	405.020	409.700	334.850	400.000	415.097	388.311	379.702	470.236
Italie.....	1.404.195	1.132.075	964.941	2.228.694	1.140.000	1.873.714	2.361.785	1.248.000	2.727.600	2.105.410
Pays-Bas.....	308.364	191.343	298.233	255.352	695.700	633.599	647.117	836.522	863.241	2.463.374
Portugal.....	—	—	—	—	49.880	167.694	—	89.270	97.000	—
République Ar- gentine.....	—	—	—	27.625	—	—	—	37.076	—	—
Russie.....	1.980.000	1.740.000	667.327	2.376.250	3.312.640	548.686	550.970	293.183	2.338.480	453.669
Suède et Nor- vège.....	—	182.464	246.475	190.699	130.805	3.895.000	362.260	1.252.564	943.388	1.227.093
Suisse.....	2.136.645	2.449.850	1.479.700	3.550.000	3.720.000	—	3.175.200	3.035.029	3.712.073	3.635.117
Autres pays....	30.967	64.057	109.967	71.614	68.103	167.481	190.878	54.287	132.913	340.881
Total (kil.)...	40.540.918	39.393.842	41.476.607	49.383.239	49.065.478	60.283.269	41.437.751	51.636.751	61.777.861	56.394.358

D'après ce tableau, nous voyons que la France était à cette époque le principal débouché pour la Belgique.

Cette exportation, comme on l'a déjà vu, a continué à croître jusqu'en l'année 1891, pour diminuer ensuite progressivement, et arriver en ces dernières années, à un chiffre relativement assez faible.

Ceci tient à ce que le gouvernement français frappe la cossette belge d'un droit d'entrée de 3 fr. et encourage les cultivateurs français en leur donnant une prime par hectare de Chicorée cultivée. En somme, l'exportation en France a diminué au fur et à mesure que notre production s'est accentuée, ce qui est pour notre pays un avantage économique très important.

4° Exportations de Belgique de la Chicorée préparée (de 1886 à 1894 inclusivement).

Les exportations en France sont allées en progressant d'une façon régulière et rapide depuis 1886, pour passer par un maximum en 1889 ; depuis lors les chiffres ont baissé considérablement.

C'est dans les Etats-Unis, pays où la production de la Chicorée est pourtant considérable, que le chiffre des exportations de Belgique se trouve le plus élevé en 1894. On peut cependant remarquer que ce chiffre baisse régulièrement depuis 1890.

Par suite des droits élevés, prohibitifs qui frappent la Chicorée, concassée ou moulue, dans la plupart des pays, l'exportation n'atteint pas un chiffre très élevé, comme on peut s'en rendre compte par le tableau suivant :

DESTINATIONS	En 1886	En 1887	En 1888	En 1889	En 1890	En 1891	En 1892	En 1893	En 1894
Allemagne.....	843.348	529.863	551.965	422.672	258.327	169.384	43.844	26.453	131.011
Angleterre.....	451.869	895.233	471.121	362.458	313.677	255.739	156.429	233.769	207.095
Australie.....	—	—	—	—	10.599	—	9.381	—	—
Brésil.....	19.295	68.894	22.318	46.162	11.093	3.145	11.092	1.785	29.090
Canada.....	—	—	54.252	63.576	25.920	23.329	21.358	36.087	—
Cap de Bonne Espérance.	—	—	—	—	—	—	23.545	—	—
Chili.....	—	—	20.018	—	—	17.681	20.719	—	32.038
Danemark.....	—	—	—	109.994	—	—	—	48.791	—
Espagne.....	37.564	63.950	68.338	280.030	80.352	37.553	—	—	—
Etats-Unis.....	25.272	654.541	722.629	742.048	1.411.541	988.972	649.008	680.976	522.107
France.....	38.345	73.652	131.064	602.555	252.180	362.627	74.096	—	93.067
Grand Duché.....	56.775	—	25.437	—	10.625	10.098	16.965	—	—
Italie.....	—	77.600	—	250.244	143.654	243.347	47.259	—	—
Pays-Bas.....	—	44.981	42.580	69.792	61.330	122.092	45.449	24.888	46.062
Portugal.....	—	—	—	—	—	—	198.250	—	—
Possessions anglaises...	74.715	—	—	—	—	—	—	—	—
Provinces sud-Africaines	—	—	—	—	—	42.500	—	—	—
République Argentine...	33.592	160.448	42.313	136.633	50.814	30.079	164.594	42.374	124.951
Russie.....	—	—	—	351.426	112.412	—	—	46.100	—
Suède-Norvège.....	51.410	—	51.961	58.433	427.240	33.904	124.884	—	—
Suisse.....	—	37.376	—	—	—	—	—	—	—
Uruguay.....	—	70.890	—	30.983	—	—	—	—	6.285
Autres pays.....	12.956	67.571	12.231	89.854	35.433	35.733	170	45.620	79.414
	1.698.459	2.744.999	2.271.227	3.616.920	3.198.197	2.377.083	1.605.050	1.186.843	1.271.120

La production totale de la Belgique est évaluée à 75.000.000 de kilos, dont 45 à 55.000.000 de kilos sont exportés. On peut donc présumer que 20.000.000 de kilos de Chicorées torréfiées passent dans la consommation belge.

5. — Importations de Chicorée préparée, en Belgique.

PROVENANCES	En 1886	En 1887	En 1888	En 1889	En 1890	En 1891	En 1892	En 1893	En 1894
Allemagne.....	14.727	20.095	5.570	6.330	7.408	—	14.022	726	—
Angleterre.....	—	9.531	—	—	—	—	1.038	—	50.826
Etats-Unis.....	—	—	—	—	—	—	199.994	443.944	44.947
France	1.337.041	2.025.561	1.727.872	1.596.918	1.648.661	2.433.609	2.154.377	1.984.501	1.974.407
Gr. D. de Luxembourg...	—	—	—	—	—	—	—	1.706	—
Hambourg.....	—	—	—	—	—	19.038	—	—	—
Pays-Bas.....	163.458	287.268	843.292	762.803	1.058.797	544.113	799.470	1.091.912	565.773
Russie.....	—	—	—	11.688	3.736	—	—	—	—
Suisse	—	—	—	—	—	10.035	—	—	—
Autres pays....	4.233	3.618	1.948	9.710	22.071	7.531	1.580	20.654	3.004
	1.519.459	2.346.073	2.578.682	2.387.449	2.740.673	3.015.326	3.170.481	3.243.443	2.638.957

Ces importations consistent surtout en poudre de Chicorée torréfiée, provenant des déchets de la fabrication des grains. A l'étranger, notamment en France, on ne parvient guère à vendre ce sous-produit, la Chicorée en grains étant toujours préférée par le consommateur. Cette poudre doit donc repasser la frontière, d'autant plus que le gouvernement français accorde la libre entrée à une quantité de cossettes belges correspondante à la quantité de poudre exportée. La France et l'Amérique envoient ainsi en Belgique environ 2.000.000 de kilos de poudre de qualité secondaire que certains fabricants achètent à bon marché pour la mélanger à leurs produits.

En 1894, par exemple, il a été importé en Belgique 2.638.000 kgr. de Chicorée moulue, dont la plus grande partie provenait de France, et tout le surplus, environ 565.000 kgr. des Pays-Bas.

6. — Importations dans les Etats-Unis de 1869 à 1897 (1).

TABLEAU I. — Importations de la Chicorée de 1869 à 1897 (2).

ANNÉES	CHICORÉE SÉCHÉE			TORRÉFIÉE EN GRAINS OU EN POUDRE			VALEUR
	Droits de douane par livre	Livres	Valeur	Droits de douane par livre	Livres	Valeur	TOTALE
	cents		dollars	cents		dollars	dollars
1869.....	5	3.334.864 00	126.794 31	4	36.346 00	1.195 00	127.989 31
1870.....	5	2.715.970 00	97.471 00	4	40.241 00	918 00	98.389 00
1871.....	5	2.315.822 00	70.324 00	4	8.243 00	171 00	70.495 00
1872.....	5	3.003.241 00	102.199 00	4	54.062 00	1.640 00	103.839 00
1873.....	5	40.304 00	1.641 00	1	3.832.773 00	153.754 00	155.395 00
1874.....	5	83.588 00	4.195 00	1	4.067.629 00	163.663 00	167.858 00
1875.....	5	348.215 00	14.809 00	1	3.411.053 00	134.427 00	149.236 00
1876.....	5	333.349 33	11.872 00	1	3.892.763 00	141.928 39	153.800 39
1877.....	5	253.809 00	12.019 00	1	3.684.946 00	129.105 00	141.124 00
1878.....	5	231.175 80	11.132 00	1	3.216.555 00	107.426 00	118.558 00
1879.....	5	268.411 00	13.731 00	1	3.196.671 00	112.911 00	126.642 00
1880.....	5	145.911 00	9.117 00	1	4.122.211 00	148.102 00	157.219 00
1881.....	5	25 00	3 00	1	3.576.753 00	132.533 00	132.536 00
1882.....	5	520 00	57 00	1	4.197.650 00	152.952 00	153.009 00
1883.....	5	536 40	45 00	1	6.725.490 00	241.851 00	241.896 00

ANNÉES	CHICORÉE TORRÉFIÉE EN GRAINS OU PULVÉRISÉE						VALEUR
	Droits de douane par livre	Livres	Valeur				TOTALE
	cents		dollars				dollars
1884.....	2	1.459.735 00	49.400 00	.....	.....	.....	49.400 00
1885.....	2	3.776.754 00	130.964 00	.....	.....	.....	130.964 00
1886.....	2	4.046.109 00	132.144 00	.....	.....	.....	132.144 00
1887.....	2	5.333.585 00	163.682 00	.....	.....	.....	163.682 00
1888.....	2	6.059.411 00	187.012 00	.....	.....	.....	187.012 00
1889.....	2	6.211.392 00	201.802 00	.....	.....	.....	201.802 00
1890.....	2	7.566.841 00	231.600 66	.....	.....	.....	231.600 66

ANNÉES	CHICORÉE TORRÉFIÉE PULVÉRISÉE OU GRANULÉE			CHICORÉE SÉCHÉE OU NON SÉCHÉE			VALEUR
	Droits de douane par livre	Livres	Valeur	Droits de douane par livre	Livres	Valeur	TOTALE
	cents		dollars	cents		dollars	dollars
1891.....	2	9.695.765 00	298.027 80	Franchise	1.867.577 00	35.560 00	333.587 80
1892.....	2	2.688.574 00	85.793 00	—	5.492.864 00	93.179 00	178.972 00
1893.....	2	1.900.408 00	69.894 00	—	6.899.022 00	134.070 00	203.964 00
1894.....	2	2.459.940 00	94.798 20	—	7.951.042 00	168.892 00	263.960 20
1895.....	2	463.579 00	15.433 80	—	9.544.186 00	158.142 00	173.575 80
1896.....	2	464.599 00	15.041 31	—	15.841.875 00	210.228 00	225.229 31
1897.....	2	399.008 00	13.899 00	—	16.930.162 00	232.494 00	246.393 00

(1) Chicory Growing By, M. G. KAINS.

(2) La livre anglaise vaut 453 gr. 593. — La valeur est exprimée en dollars (un dollar vaut 5 fr. 20).

TABLEAU II. — *Chicorée fraîche, ou séchée (en franchise).*

ANNÉE 1891.

IMPORTATIONS A	LIVRES	VALEUR	PROVENANCE	LIVRES	VALEUR
		dollars			dollars
New-York	1.361.126	25.514	Belgique	1.115.262	21.503
Philadelphie	410.800	8.168	Allemagne.....	533.942	9.849
Boston et Charleston	39.645	961	Grande-Bretagne...	140.321	2.770
Détroit	53.250	869	Pays-Bas	53.250	869
			France	22.046	521
Total pour 1891...	1.864.821	35.512	Total pour 1891..	1.864.821	35.512

ANNÉE 1892.

New-York	4.802.355	79.977	Belgique.....	4.698.730	80.050
Philadelphie	552.419	10.299	Allemagne.....	538.928	9.177
Détroit	93.866	2.046	Pays-Bas.....	252.938	3.909
Buffalo-Creck.....	44.092	857	Grande-Bretagne ...	2.136	43
Total pour 1892...	5.492.732	93.179	Total pour 1892...	5.492.732	93.179

ANNÉE 1893.

New-York	6.460.335	128.032	Belgique.....	5.705.648	112.430
Philadelphie.....	22.337	5.378	Pays-Bas.....	458.470	12.888
Chicago	3.300	553	Allemagne.....	477.590	8.541
Grand-Rapids.....	3.360	107	Grande-Bretagne...	7.624	211
Total pour 1893...	6.689.332	134.070	Total pour 1893...	6.689.332	134.070

ANNÉE 1894.

New-York.....	7.547.800	160.822	Belgique.....	6.895.379	145.477
Philadelphie	390.019	7.730	Allemagne.....	909.065	19.414
Détroit	11.023	290	Pays-Bas.....	116.404	3.246
Grand-Rapids.....	2.200	50	Grande-Bretagne...	30.194	755
Total pour 1894....	7.951.042	168.892	Total pour 1894...	7.951.042	168.892

TABLEAU II. — *Chicorée fraîche, ou séchée (en franchise) suite.*

ANNÉE 1895.

IMPORTATIONS A	LIVRES	VALEUR	PROVENANCE	LIVRES	VALEUR
		dollars			dollars
New-York	8.880.714	148.230	Belgique.....	9.512.896	157.608
Philadelphie	641.162	9.301	Danemark	26.880	460
San-Francisco	17.900	537	Pays-Bas.....	4.410	74
Grand-Rapids.....	4.410	74			
Total pour 1895...	9.544.186	158.142	Total pour 1895...	9.544.186	158.142

ANNÉE 1896.

New-York.....	15.402.985	204.703	Belgique.....	15.354.918	202.993
Philadelphie	415.419	5.119	Pays-Bas	294.811	3.574
San-Francisco.....	14.740	270	France	96.653	1.172
Grand-Rapids.....	8.811	136	Allemagne.....	77.106	2.009
			Autriche-Hongrie...	18.467	480
Total pour 1896...	15.841.955	210.228	Total pour 1896...	15.841.955	210.228

ANNÉE 1897.

New-York	16.662.445	228.852	Belgique.....	15.697.914	215.937
Philadelphie	196.209	2.580	Pays-Bas	777.511	9.478
San-Francisco	66.000	977	Allemagne.....	454.537	7.079
Grand-Rapids.....	5.511	85			
Total pour 1897...	16.930.162	232.494	Total pour 1897...	16.930.162	232.494

TABLEAU III. — *Chicorée torréfiée, granulée, pulvérisée, etc.*

ANNÉE 1894.

IMPORTATIONS A	LIVRES	VALEUR	PROVENANCE	LIVRES	VALEUR
		dollars			dollars
New-York.....	1.663.342	64.859	Allemagne.....	1.429.458	56.784
Philadelphie.....	79.581	4.598	Belgique.....	287.480	10.571
San-Francisco.....	126.608	3.851	Grande-Bretagne...	186.612	7.031
Nouvelle-Orléans...	19.650	661	France.....	2.750	130
Puget-Sound.....	13.430	386			
Chicago ..	3.359	141			
Saint-Louis.....	330	20			
Total pour 1894...	1.906.300	74.516	Total pour 1894...	1.906.300	74.516

ANNÉE 1895.

New-York.....	287.872	9.908	Belgique.....	205.620	6.925
San-Francisco.....	153.640	4.734	Grande-Bretagne...	197.155	6.301
Boston et Charleston	1.812	69	Allemagne.....	39.640	1.435
Brazos de Santiago..	1.406	68	Mexique.....	1.406	68
Chicago.....	453	21	France.....	750	57
Saint-Louis.....	275	16	Autriche-Hongrie...	887	30
Total pour 1895...	445.458	14.816	Total pour 1895...	445.458	14.816

ANNÉE 1896.

New-York.....	350.087	11.948	Belgique.....	210.540	7.727
San-Francisco.....	121.226	3.717	Grande-Bretagne...	240.868	7.239
Pittsburg.....	4.363	169	Allemagne.....	23.985	849
Philadelphie.....	132	8	Suisse.....	440	24
Willamette, Oreg...	125	7	Pays-Bas.....	100	10
Total pour 1896...	475.933	15.849	Total pour 1896...	475.933	15.849

ANNÉE 1897.

New-York.....	281.010	9.813	Belgique.....	185.047	7.198
Galveston, Tex.....	64.909	2.578	Grande-Bretagne...	166.464	4.842
San-Francisco.....	47.484	1.255	Allemagne.....	46.977	1.821
Pittsburg.....	5.555	250	Autriche-Hongrie....	500	38
Philadelphie.....	50	3			
Total pour 1897...	399.008	13.899	Total pour 1897...	399.008	13.899

Conclusions de la première et de la deuxième Parties.

I. — Cette étude de la Chicorée nous a fait connaître l'importance de ce « *produit de substitution du café* », aux divers points de vue : hygiénique, alimentaire, commercial, industriel, économique. On a vu que cette substance, par les éléments chimiques qui la constituent et les expériences physiologiques qui ont été faites, ne pouvait être qu'un aliment excellent, jamais nuisible, permettant pour les classes pauvres, grâce à son prix modique, de préparer des boissons hygiéniques et agréables. Et personne n'ignore également que ce produit, très recherché pour son arôme et la couleur qu'il donne aux infusions, devient de ce fait un excellent adjuvant du café, dont il tempère l'action stimulante souvent dangereuse.

II. — La Chicorée à grosse racine n'étant, en somme, qu'une forme monstrueuse de la Chicorée sauvage, son caractère bisannuel n'étant qu'artificiel, sa culture contraint l'agriculteur à lui donner constamment des soins spéciaux et à se livrer à une sélection continue. La tendance de cette plante à revenir à son type primitif, fait que sa culture nécessite non seulement un travail relativement énorme par les soins qu'elle exige, mais aussi des connaissances agricoles spéciales.

Si les engrais, les soins donnés à la culture sont insuffisants, si les rotations, le terrain sont défectueux, la récolte est compromise ou très inférieure à ce qu'elle devrait être.

III. — On a vu que, par la sélection, on était arrivé à créer un grand nombre de variétés de Chicorées à grosses racines ;

Que toutes ces variétés pouvaient être ramenées à deux types, se différenciant par la forme des feuilles : *Magdebourg* et *Brunswick* ;

Et que c'était l'espèce dite : de *Brunswick*, variété : « *tête d'anguille* », qui par ses nombreuses qualités, devait être préférée. C'est en effet cette variété qui donne le maximum d'avantages à l'agriculteur, au sécheur, ainsi qu'au fabricant de Chicorée torréfiée.

IV. — En comparant les caractères organoleptiques, les essais chimiques, les examens micrographiques des nombreux échantillons qui

nous ont été fournis, tant en cossettes séchées et torréfiées, qu'en chicorée semoule à grains plus ou moins gros, ou en poudres plus ou moins fines, nous avons constaté qu'il n'y avait entre ces produits de provenances diverses que des différences très faibles ; ce qui nous a amené à en conclure que l'industrie de la Chicorée, aujourd'hui très perfectionnée, dispose dans les différentes usines d'un outillage à peu près semblable, et que la fabrication se fait partout d'après des règles analogues.

V. — Les propriétés désincrustantes remarquables que possède la Chicorée, doivent être attribuées, comme on l'a démontré, aux acides qu'elle renferme.

Ces acides décomposent le carbonate de chaux, déposé sur les parois des chaudières à vapeur, pour former des sels calcaires solubles, avec dégagement d'anhydride carbonique.

La torréfaction augmente l'acidité de la Chicorée et diminue celle du café.

VI. — Des enquêtes faites auprès de nombreux chimistes-experts pour les matières alimentaires, il résulte que les falsifications de la Chicorée torréfiée se font de plus en plus rares, c'est ainsi que beaucoup d'entre eux, n'ont jamais rencontré certaines fraudes, signalées cependant dans la plupart des traités spéciaux, telles que :

Chicorée et noir animal épuisé ;

Mélange de vieux marc de café ;

Pain torréfié ;

Chicorée avec poussière de semoule et vermicelle coloré ;

— mêlée de terre ;

— additionnée de déchets de betterave et de petit rouge ;

— mêlée à de la tourbe et à des cendres de houille

tamisées.

VII. — Les dosages de cendres, effectués sur les échantillons qui nous ont été remis par les fabricants de Chicorée, ont permis de constater, d'autre part, que ces produits ne contenaient pas un excès de silice ou de terre provenant d'un lavage insuffisant, puisque la moyenne des cendres de tous ces dosages a été de 5 gr. 616 $\frac{0}{100}$, alors que le taux des cendres tolérées, est en France de 12 $\frac{0}{100}$ (Circulaire ministérielle du 19 juin 1854).

VIII. — La statistique fournit des renseignements importants sur les surfaces cultivées en Chicorée, sur l'importation et l'exportation entre les différents pays européens, ainsi que pour les Etats-Unis d'Amérique. Ces chiffres démontrent l'augmentation progressive de cette culture et de cette industrie en France, pendant que les importations des pays voisins chez nous, diminuent régulièrement et en sens inverse de notre production.

En France, c'est dans le département de la *Somme* que se trouvent les plus grandes surfaces cultivées en Chicorée : 5.094 hect., et c'est dans le département du *Nord* que la production de ce produit est la plus considérable : 1.426.320 quintaux, représentant une somme de : 4.278.960 francs.

IX. — Si on compare la France à la Belgique, pays qui fait pour cette substance le plus de commerce avec nous, on voit que : en 1908 les surfaces emblavées occupaient en France une superficie de 7.329 hect., et en Belgique 17.000 hect. De 1892 à 1908, c'est à dire en 16 ans, les surfaces cultivées en Chicorée sont devenues, en France, *6 fois plus considérables*. Et en Belgique, de 1894 à 1908, soit en 14 ans, les surfaces emblavées n'ont augmenté que de *trois millièmes*. Cette comparaison est des plus éloquentes pour démontrer combien a été rapide le développement de cette culture dans notre pays.

X. — Il est intéressant de remarquer, que les importations en racines vertes sont depuis plus de trente ans toujours à peu près les mêmes ; il est loin d'en être de même pour les racines sèches non torréfiées (cossettes).

Ces importations de cossettes, après avoir été en croissant jusqu'en 1891, année où nous trouvons le chiffre le plus élevé : 433.572 quintaux, sont restées assez élevées jusqu'en 1900, mais à partir de cette date la décroissance a été rapide, puisque en 1909 elle n'était plus que de 27.887 quintaux.

XI. — Le prix des racines vertes et des cossettes qui a été, comme on l'a vu, autrefois très variable même d'un mois à l'autre, reste stationnaire depuis une vingtaine d'années. Le prix moyen de la racine verte est en effet de 3 fr., et celui des cossettes de 22 fr. environ, depuis 1890. Cette fixité des prix, suffit à indiquer que l'équilibre s'est établi, entre la production d'une part et la consommation de l'autre.

XII. — Ces considérations économiques corroborent ce que nous avons dit au sujet des surfaces emblavées ; le commerce de la Chicorée progressant chaque jour davantage, l'importation diminuant, il s'ensuit que la production en France augmente dans de grandes proportions, comme nous l'avons déjà signalé.

XIII. — Le commerce de la Chicorée est également devenu très important aux Etats-Unis, ce que l'on peut remarquer en consultant le tableau de la statistique de ce pays. Les importations d'Europe dans l'Amérique du Nord sont considérables, malgré la production culturale énorme faite sur d'immenses surfaces dans tout le continent.

Les exportations de l'Europe vers l'Amérique du Nord et du Sud, l'Océanie, l'Afrique, deviennent d'ailleurs chaque jour plus importantes, comme nous l'a indiqué l'enquête faite auprès des fabricants de Chicorée exportateurs de France, et de nos correspondants de ces différents pays.

XIV. — Il est regrettable que les fabricants de Chicorée persistent à vouloir maintenir à cet excellent « *produit de substitution du café* » des noms dans lesquels on retrouve souvent les mots *café* ou *moka*, ce dernier étant, comme nous l'avons déjà dit, considéré par le public comme un synonyme de : *café*. Pourquoi ne pas étiqueter franchement ce produit de son véritable nom ? Les commerçants n'en feraient certainement pas une vente moindre, et cette industrie n'en serait que mieux considérée.

XV. — Cette étude a montré l'évolution rapide de l'industrie de la Chicorée, les méthodes de culture, de séchage, de fabrication, dont la perfection ne laisse rien à désirer. Et lorsqu'une industrie comme celle-ci prend un essor mondial aussi rapide, on peut en conclure que le produit exploité, par ses qualités, sa composition, son emploi, répond à un véritable besoin.

TROISIÈME PARTIE.

Produits torréfiés, autres que la Chicorée, employés à la place du café.

CHAPITRE PREMIER.

Manipulations que l'on fait subir aux matières premières que l'on veut transformer en succédanés ⁽¹⁾.

Tous les produits employés comme « succédanés » du café, par rapport aux manipulations qu'on leur fait subir, peuvent être classés en deux catégories :

1° Les parties souterraines des plantes, telles que : racines ou bulbes ;

2° Les produits que l'on rencontre au dessus du sol : graines, fruits.

Pour les produits provenant de la terre, on doit tout d'abord les laver avec soin, puis les découper et les sécher.

Aux fruits et aux graines il faut généralement enlever l'enveloppe extérieure, quand il y en a une, comme pour le gland par exemple. S'ils sont plus volumineux et s'ils renferment un produit aqueux, il

(1) D'après Erwin FRANKE. — Kaffee. Kaffeeconserven und Kaffeesurrogate, p. 153 à 178.

faut tout d'abord les briser ou bien, selon leur nature, les débarrasser des coquilles, pépins, membranes et les rejeter s'ils sont défectueux ou altérés.

Le nettoyage est une manipulation des plus importantes, car s'il n'est pas bien fait, les produits destinés à la torréfaction sont considérés par les fabricants comme étant de qualité inférieure.

Lavage des parties de plantes souterraines. — Il reste toujours après les racines que l'on vient de retirer du sol plus ou moins de terre, des fragments de feuilles, des débris de tige, que l'on doit enlever avec précaution.

Il est nécessaire également de couper les petites radicelles vertes que l'on rencontre sur les rhizomes ou les grosses racines, tous ces produits étant nuisibles pour la fabrication des « succédanés. »

En Allemagne, le lavage se fait généralement dans des tambours semblables à ceux que l'on emploie dans les fabriques de sucre. Chacun de ces tambours est constitué par un cylindre de 3 mètres de long environ sur 0 m. 80 de diamètre ; les deux extrémités sont en bois, la surface du cylindre est formée par des barres de fer étroites, éloignées les unes des autres de 10 à 12 millimètres, pour que l'eau puisse pénétrer à l'intérieur. Le tambour est supporté par un axe sur lequel passe la courroie qui le fait tourner. Les racines sont introduites dans ce tambour qui plonge dans une caisse contenant de l'eau dont le niveau lui arrive au tiers inférieur. Au fond de la caisse se trouve un tuyau par lequel l'eau s'en va en entraînant les matières terreuses.

Pour que les racines puissent facilement tourner les unes sur les autres, le tambour est légèrement incliné, une tige de fer plusieurs fois contournée sur elle-même en forme d'hélice, est placée à l'intérieur, elle oblige les racines à suivre son mouvement et à mieux se nettoyer par le frottement réciproque. Ce tambour tourne aussi longtemps que cela est nécessaire, il fait au minimum un tour sur lui-même en trois ou quatre secondes.

Si les plantes sont moins sales, on peut tourner un peu plus vite.

Il est bon d'avoir une toile sans fin reliant deux cylindres, animés chacun d'un mouvement de rotation, pour recevoir les racines propres sortant des tambours. Cette toile conduit aussi les racines, en les laissant sécher, directement dans la machine à couper.

Voici l'énumération des différentes machines employées en Allemagne pour les manipulations que l'on fait ensuite subir aux racines, ainsi qu'à tous les autres « succédanés » :

Coupage.

- a) *Coupage des racines*, différents systèmes :
 - 1° Machine à couper, de SEELIG, qui est une des plus simples.
 - 2° Coupe-racine de Aug. ZEMSCH, à Wiesbaden.
- b) *Machine pour le décortilage des fruits, glands, etc...*

Nettoyage.

- c) *Machine pour nettoyer les céréales, sécher les grains, etc...*
- d) *Machines pour couper et nettoyer les matières premières les plus dures.*

Séchage.

- e) *Séchoir rotatif* de Emile PASSBOURG, à Berlin.
- f) *Séchoir continu* de FELLNER et ZIEGLER, de BOCKENHEIM, de Francfort-sur-Mein,
- g) *Séchoir d'après le principe* d'ADEN.

Torréfaction.

- h) *Machines à torréfier.*
Boules de torréfaction, pouvant s'enlever, de Jos HAAG, à Vienne.

Mouture.

- i) *Moulin* de H.-B. GLÄSER, de Vienne.
 - j) *Moulin à lames avec chambre à poussière.*
 - k) *Moulin à forme de cloche* avec impulsion dans le bas de l'appareil, de Fr. KRUPP-GRUSONWERK, de Magdebourg-Buckau.
-

CHAPITRE II.

Glands de Chêne.

A. — Les Glands. — Glands doux : origine, description.

Le Gland, fruit du Chêne, est une nucule à péricarpe coriace, contenue dans une capsule qui, suivant les espèces, est écailleuse ou hérissée de pointes et de tubercules. La forme et les dimensions des glands sont très variables. Ovoïdes, oblongs, sessiles sur le Chêne pédonculé, ils sont pétiolés, cylindriques, oblongs sur le Chêne rouvre ; ovoïdes, portés sur un pédoncule court et robuste et enchassés dans une capsule embrassante, hérissée de longs appendices de consistance molle, chez le Chêne chevelu.

Le gland des chênes de nos climats a une saveur âcre et amère, mais quelques chênes des pays méridionaux produisent des glands de saveur douce qui peuvent servir à l'alimentation de l'homme. Ce sont ces derniers que l'on torréfie et que l'on emploie de préférence comme produits de substitution du café.

D'après MM. A. VILLIERS, Eug. COLLIN et M. FAYOLLE (1), de même que d'après Erwin FRANKE (2), on se sert, pour préparer le « succédané du café », des glands des *Quercus sessiliflora* Lin. et *Quercus pedunculata* Ehr. qui ne sont pas des glands doux. Par contre, le Syndicat des fabricants de Chicorée, dans son Rapport sur les « succédanés du café », fait remarquer que l'on ne doit employer pour cet usage que les fruits du Chêne Ballote (*Quercus Ballota*), ceux du Chêne yeuse (*Quercus ilex*) et du Chêne liège (*Quercus suber*), qui, à cause de leur saveur agréable, sont dénommés : glands doux.

Ces glands, d'une forme oblongue, ont une longueur de trente à trente-cinq millimètres sur douze à quinze millimètres de diamètre,

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN et M. FAYOLLE. — Aliments sucrés, p. 269.

(2) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 132.

leur cupule généralement grise a des écailles saillantes, le péduncule est gros et court.

B. — Classification des Chênes.

Le genre Chêne (*Quercus*) appartient à la famille des *Cupulifères*. DE CANDOLE, dans son *Prodrome*, compte jusqu'à 261 espèces de chênes, et ce nombre est encore inférieur à la réalité ; car, à l'époque où ce savant botaniste faisait cette énumération, on ne connaissait pas les nombreux chênes découverts, depuis, en Chine, au Japon et dans l'Asie centrale.

Les douze espèces de Chênes qui croissent spontanément en France et en Algérie, et qui seules offrent un intérêt réel au point de vue forestier, se divisent en deux groupes, dont le premier comprend les espèces à feuilles *caduques* et le second celles dont les feuilles sont *persistantes*.

Chacun de ces groupes se subdivise en deux autres, dans lesquels les espèces sont classées suivant que la maturation de leurs fruits est *annuelle* ou *bisannuelle* :

1 ^{er} GROUPE. Feuilles caduques	1 ^{re} DIVISION Maturation annuelle.	Chêne pédonculé (<i>Q. pedunculata</i>), glands de forme ovoïde, contenus dans une capsule écailleuse supportée par un long péduncule.
		Chêne Rouvre (<i>Q. sessiliflora</i>), glands sessiles ou presque sessiles.
		Chêne Tauzin (<i>Q. Tauzza</i>), est aussi nommé Chêne noir ; il a les feuilles plus fermes que le précédent.
		Chêne Zéen (<i>Q. Mihbekii</i>), très grand arbre qui croît dans les montagnes de l'Algérie.
	2 ^e DIVISION Maturation bisannuelle	Chêne Cerris (<i>Q. Cerris</i>), écorce recherchée pour son tanin.
		Chêne de Fontanes (<i>Q. Fontanesii</i>), glands ovoïdes remarquables par leur grosseur, ils ont jusqu'à 6 centimètres de long. Chêne Afarez ou à feuilles de Chataignier (<i>Q. castaneæfolia</i>), gland porté sur un péduncule court et renflé ; la capsule est recouverte de papilles longues anguleuses et tomenteuses.

2 ^e GROUPE. Feuilles persistantes.	1 ^{re} DIVISION Maturation annuelle — Produisent les glands doux	Chêne yeuse (<i>Q. ilex</i>) ou Chêne vert . Le gland est généralement solitaire, sessile, petit, oblong, terminé par une pointe résistante.
		Chêne-liège (<i>Q. suber</i>). Glands solitaires, gémînés, portés sur pédoncules gros et courts. Cupule grise à écailles saillantes.
	2 ^e DIVISION Maturation bisannuelle	Chêne Ballote (<i>Q. Ballota</i>). C'est principalement ce Chêne qui fournit les glands doux.
		Chêne occidental (<i>Q. occidentalis</i>), diffère du Chêne-liège par la maturation bisannuelle de ses glands.
		Chêne kermès (<i>Q. coccifera</i>), a en France la dimension d'un arbrisseau. Glands solitaires rarement accouplés, gros relativement à l'arbre qui les porte.

C. — Chênes à glands doux.

De ces nombreuses espèces de Chênes, seuls ceux qui produisent les glands doux nous intéressent ; ce sont, comme nous l'avons fait remarquer : le Chêne yeuse, le Chêne liège et le Chêne Ballote, qui appartiennent tous trois à la 1^{re} Division du 2^e Groupe des chênes indigènes, leurs fruits étant annuels et leurs feuilles persistantes.

I. — **Chêne Ballote** (*Q. Ballota*), qui peut être regardé comme une variété du Chêne yeuse (*Q. ilex*), est généralement considéré, avec juste raison, comme une variété individuelle. Le dessous des feuilles est plus tomenteux que dans celles du type *Ilex*, dont il se distingue par la saveur de ses glands qui sont assez doux pour être comestibles.

Ce chêne à glands doux, assez rare en France, est commun en Algérie et en Espagne, où ses glands servent à la nourriture de l'homme.

Les glands du *Q. ilex* et du *Q. suber*, un peu moins agréables au goût que ceux du *Q. Ballota*, ne sont pas comestibles, mais leur saveur douce permet de les employer à la préparation du « produit de substitution du café » avec avantage.

II. — **Le Chêne yeuse** (*Q. Ilex*) ou **Chêne vert**, est un arbre de taille moyenne à feuilles entières ou dentées, épineuses, persistantes, glabres et luisantes en dessus, légèrement tomenteuses en dessous. Le gland est généralement solitaire, sessile, petit, oblong, terminé par une pointe résistante. La capsule est grise, légèrement velue, à écailles petites régulièrement imbriquées.

La floraison a lieu d'avril à mai et la fructification de septembre à novembre de la même année. Les arbres commencent à porter des glands dès l'âge de 8 à 10 ans.

Cet arbre atteint en France de 18 à 20 mètres de hauteur, mais en Corse et en Algérie, il atteint des dimensions plus grandes. Sa tige est rarement droite, la cime s'arrondit avec l'âge et donne un couvert épais.

L'Yeuse est sensible au froid ; aussi ne le rencontre-t-on que dans les régions où les hivers ne sont pas rigoureux.

La Provence, le Languedoc et le littoral océanien sont les seules parties de la France où il puisse végéter.

III. — **Le Chêne-liège** (*Q. Suber*) est un arbre de moyenne grandeur, à feuilles ovales, oblongues ou dentées, coriaces, glabres et un peu luisantes en-dessus, blanchâtres et tomenteuses en dessous. Ses glands, solitaires ou géminés, sont portés sur de ; pédoncules gros et courts ; la capsule qui les recouvre à moitié est grise, tomenteuse, à écailles un peu saillantes se prolongeant en papilles molles et assez longues.

La floraison a lieu en avril, la maturation annuelle s'effectue en octobre.

Le Chêne-liège se rencontre sur le littoral de la Méditerranée, la Corse et l'Algérie ; en France, sa hauteur ne dépasse guère de 10 à 12 mètres, mais il s'élève jusqu'à 20 mètres en Corse et en Algérie. Son tronc, gros et court, a jusqu'à 4 ou 5 mètres de tour.

Le caractère le plus saillant de cet arbre est l'épaisseur de l'enveloppe subéreuse qui peut atteindre jusqu'à 30 centimètres. C'est cette partie de l'écorce qui constitue le liège.

D. — Préparation industrielle des glands torréfiés.

Les glands qui doivent être employés à la préparation du « produit de substitution du café », sont cueillis à maturité complète et triés peu de temps après.

Les glands piqués, durs, dont l'amande est brune et noirâtre, ceux qui sont moisis, doivent être rejetés.

Un gland sain a le péricarpe entier d'un brun clair, luisant ; l'amande, d'un blanc jaunâtre, est ferme ; le germe est intact et frais.

Jetés dans l'eau, les glands sains tombent au fond, les mauvais surnagent. Un hectolitre de glands doux de bonne qualité pèse de 55 à 60 kilogrammes. On compte environ 250 glands (de moyenne grosseur) au litre, et 450 au kilogramme.

Ainsi récoltés et choisis, les glands sont décortiqués, puis chacun d'eux est divisé en deux parties longitudinalement. Après cette opération, ces fragments de glands sont mis à sécher dans des tourailles, plus ou moins analogues à celles que l'on emploie pour les cossettes de Chicorée.

La dessiccation terminée, les glands ont une couleur brune, une consistance très dure ; ils sont inodores et possèdent une saveur fade. — On procède ensuite à la torréfaction à l'aide de torréfacteurs à boules comme ceux déjà décrits, en prenant les mêmes précautions et en observant les mêmes règles que pour la Chicorée. Les glands torréfiés, refroidis, sont concassés, puis classés par le blutage en grains de différentes grosseurs.

D'après M. THIONVILLE et ERWIN FRANKE (1), voici comment se fait, en Allemagne, la préparation du « café de glands » : « Tout d'abord, on doit enlever le principe amer contenu dans les glands ; pour cela, on les fait macérer dans l'eau froide ; on jette les glands altérés qui viennent à la surface, et au bout de 24 heures on renouvelle l'eau. Cette opération est répétée jusqu'à ce que l'eau s'écoule complètement incolore. — A ce moment, on enlève la totalité du liquide et on sèche les glands, soit à la chaleur artificielle, soit au soleil. Ensuite on les secoue fortement dans un sac pour faire détacher l'enveloppe qui se sépare très facilement, et c'est à ce moment qu'on les divise en 4 ou 8 morceaux, selon leur grosseur, pour ensuite les sécher à nouveau et finalement les torréfier.

« Pour enlever le goût à la fois amer et acide des glands, on peut encore opérer de la façon suivante : L'enveloppe étant enlevée, les glands sont coupés en morceaux, placés dans une cuve, et dès qu'ils sont recouverts d'eau chaude, on les remue fortement. Ensuite on laisse écouler l'eau, et on refait successivement deux autres infusions semblables. »

Le produit de substitution ainsi préparé est généralement vendu dans le commerce sous le nom de « café de glands doux » ou de

(1) ERWIN FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 181.

« glands doux torréfiés ». On fait aussi des mélanges avec cette substance et de la Chicorée torréfiée, des céréales, des châtaignes, également torréfiées, etc. . . . Les mélanges ainsi obtenus étant désignés par des noms plus ou moins fantaisistes.

Souvent aussi on en rencontre ajouté en fraude soit au café en poudre, soit à la Chicorée.

En Allemagne, l'exportation de glands séchés et décortiqués est assez importante. Ce produit se vend en moyenne de 9 à 12 fr. les 100 kilos.

Falsifications. — Les glands torréfiés qui, à cause de leur prix peu élevé, servent à frauder le Café et la Chicorée, sont eux-mêmes falsifiés.

C'est ainsi que l'on a rencontré chez des commerçants, sous le nom de « Café de glands doux », des poudres grossières obtenues avec des céréales avariées, torréfiées et moulues. Cette contrefaçon n'a d'ailleurs généralement rien de nuisible à la santé, mais l'industriel qui s'y livre est, malgré tout, coupable de tromper le consommateur sur le nom et la qualité de la marchandise vendue.

E. — *Composition chimique des glands.*

D'après BRANDL, les glands contiennent :

	Pour cent
Amidon.....	20,28
Albumine.....	18,00
Tanin.....	2,80
Cellulose.....	7,15
Extrait aqueux.....	51,71

LEHMANN a trouvé les chiffres suivants :

	Pour cent
Albumine.....	14,80
Tanin.....	9,00
Cellulose.....	1,77
Amidon.....	35,53
Sucre et Dextrine.....	6,34
Matières grasses.....	3,29
Matières extractives....	4,83
Matières résineuses.....	2,49
Substances salines.....	0,84

Les analyses de LÖWIG et BRACONNOT nous montrent des résultats tout différents :

	LÖWIG	BRACONNOT
Amidon.....	38,00	36,94
Sucre amorphe.....	»	7,00
Lactose.....	»	incertain
Gomme et matières extractives..	6,40	5,00
Matières azotées.....	»	15,00
Tanin.....	9,00	»
Matières grasses	4,30	3,27
Matières résineuses.....	5,20	»
Substances organiques	»	0,90
Cellulose	31,40	1,90
Eau.....	»	31,80

M. DE BIBRA (1), qui a fait l'analyse des glands séchés à 80° R, a trouvé :

	Pour cent
Sucre.....	8,13
Amidon.....	34,94
Corps gras.....	3,85
Résine	2,00
Huile essentielle.....	traces
Tanin.....	7,05
Matières indéterminées.....	44,03

M. DE BIBRA a en outre remarqué que les matières restées insolubles (des essais de Braconnot) dans l'éther, l'alcool et l'eau, avaient une consistance cornée et contenaient une substance azotée albumineuse. La grande quantité d'eau trouvée par BRACONNOT provenait très probablement de ce qu'il avait fait ses expériences avec des glands très frais et non desséchés, tandis que LÖWIG les avait séchés à 80° Réaumur, comme M. DE BIBRA.

Plus tard, le sucre recueilli dans ces analyses fut caractérisé et désigné sous le nom de « Sucre de gland », (*Eichelzucker*, en allemand) qui est la Quercite (cyclohexanepentol) $C^6H^6H(OH)^5$.

Ce qui différencie les glands torréfiés des autres « succédanés », c'est la présence du tanin qui donne aux infusions faites avec ce produit une saveur astringente spéciale.

Pour caractériser la présence du tanin dans une infusion ou une décoction de glands torréfiés, il suffit d'y ajouter quelques gouttes

(1) Erwin FRANK. — *Loc. cit.*, p. 133 et 134.

de perchlorure de fer, il se forme immédiatement un précipité noir abondant caractéristique.

La perte de poids des glands par la dessiccation et la torréfaction est de 20 % environ. Pendant cette dernière opération, il se forme du caramel, un principe amer, et une huile essentielle qui donne au produit un parfum assez agréable rappelant celui du café torréfié.

D après KÖNIG (1), les glands contiennent :

	Glands décortiqués	Glands entiers
Eau.....	12,85	14,30
Matières azotées.....	6,13	5,20
Matières grasses.....	4,01	4,00

Dans d'autres analyses, il a trouvé :

	Glands décortiqués	Glands entiers
Sucre.....	8,01	»
Substances non azotées.....	62,00	62,10
Cellulose.....	4,98	12,20
Cendres.....	2,02	2,22
Substances solubles dans l'eau.	»	»

Les analyses suivantes, toujours de KÖNIG (2), donnent des résultats plus complets et un peu différents :

	Glands décortiqués	Glands entiers
Eau.....	15,00	13,78
Matières azotées.....	6,02	7,08
— grasses.....	4,22	4,00
— extractives non azotées	67,92	62,10
Cellulose.....	4,62	12,20
Cendres.....	1,97	2,20

M. PETERMANN donne l'analyse de glands séchés à l'air :

	Pour cent
Eau.....	22,73
Matières albuminoïdes.....	6,91
— grasses.....	3,61
— extractives non azotées.....	58,33
— minérales.....	1,73
Cellulose.....	6,49

(1) Analyses citées par Erwin FRANKE. — In Kaffee und Kaffeesurrogate, p. 133 et 134.

(2) Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel, 1904. Erste BAND., p. 1.000.

D'après MM. VILLIERS, COLLIN et FAYOLLE (1), le gland renferme environ 35 % d'amidon, 4 % d'huile fixe, 4,50 % de tanin et un sucre désigné sous le nom de Quercite.

Essais chimiques personnels.

On a dosé successivement pour les glands doux, de même que pour la Chicorée (voir page 125), en opérant sur 10 gr. de produit pour chacun de ces essais :

- 1° Les matières solubles dans l'eau distillée chaude;
- 2° Les principes volatils dans un courant d'air à 100°;
- 3° Les cendres ;
- 4° La quantité de cendres insolubles dans l'eau ;
- 5° La quantité de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

Ces essais ont été effectués sur les échantillons suivants :

- | | |
|----|--|
| A. | Glands doux séchés concassés par nous. |
| B. | — torréfiés concassés par nous. |
| C. | — — industriellement. |
| D. | — — du commerce. |
| E. | — — du commerce. |

Les trois premiers échantillons, représentant les glands aux phases successives des transformations industrielles, provenaient de la même maison ; les deux derniers, D et E, de deux autres maisons.

Les résultats trouvés se trouvent résumés dans le tableau suivant :

(1) VILLIERS, COLLIN et FAYOLLE.— *Loc. cit.*, p. 272.

NATURE DES ESSAIS	A Glands doux séchés concassés par nous	B Glands doux torréfiés concassés par nous	C Glands doux torréfiés concassés industriellement	D Glands doux torréfiés concassés du commerce	E Glands doux torréfiés concassés du commerce
Matières solubles dans l'eau distil- lée chaude % de produit séché à 100°.....	22,850	20,950	21,050	46,250	45,500
Principes volatils dans un courant d'air à 100° % de produit.....	12,300	1,820	2,000	8,570	8,600
Cendres % de pro- duit séché à 100°	1,800	2,050	2,400	2,930	2,900
Cendres insolubles dans l'eau % de produit séché à 100°.....	0,400	0,500	0,800	0,950	0,910
Cendres insolubles dans l'acide chlo- rhydrique % de produit séché à 100°.....	0,050	0,050	0,300	0,430	0,390

Moyennes de l'ensemble des essais précédents.

Pour 100 gr.
de glands séchés ou torréfiés
à + 100° c.

Substances solubles dans l'eau distillée à chaud	31 gr. 320
Principes volatils dans un courant d'air à 100°..	6 658
Cendres.....	2 416
Cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud..	0 712
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique..	0 244

Conclusions.

Si on compare ces résultats à ceux trouvés pour la Chicorée (1), on voit que les glands séchés et torréfiés, contiennent environ :

(1) Page 130.

- 1° Moitié moins de produits solubles dans l'eau distillée à chaud ;
- 2° Moitié moins de principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
- 3° Moitié moins de cendres ;
- 4° Quatre fois moins de cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud ;
- 5° Six fois moins de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

La faible proportion de principes solubles dans les glands s'explique par leur composition élémentaire et surtout leur richesse en amidon.

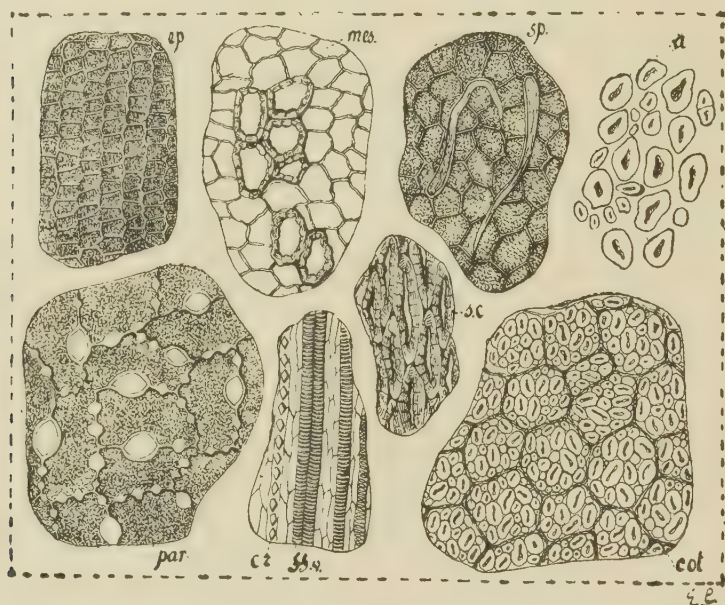


FIG. 25. — Poudre de glands torréfiés (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.)

Ep., épicarpe ; *mes.*, mésocarpe ; *par.*, parenchyme du mésocarpe ; *sc.*, cellules scléreuses ; *f. f. v.*, faisceau fibro-vasculaire avec cristaux prismatiques (*c. r.*) ; *cot.*, débris des cotylédons ; *a.*, amidon ; *sp.*, endocarpe.

Dans les analyses de la Chicorée torréfiée, on a vu que les cendres provenaient d'une part de la racine de Chicorée elle-même, et, en second lieu, de la terre restée adhérente à la racine malgré le nettoyage. Il est donc rationnel que, dans les glands où les cendres proviennent uniquement de ces fruits, elles soient en proportion beaucoup moindre.

La différence de solubilité des cendres dans l'eau et l'acide chlorhydrique tient à la même cause, les cendres de glands étant moins riches en silice, par suite de l'absence de matières terreuses.

Caractères de la poudre. — La poudre de glands est caractérisée (fig. 25) :

« Par les *formes et les dimensions de ses grains d'amidon*, toujours pourvu d'un hile allongé qui devient très apparent et très large quand le fruit a été torréfié ;

« Par les *débris du tégument séminal*, coloré en brun et garni de poils tecteurs unicellulaires coniques, *parfois disposés en pinceau* ;

« Par les *fragments du péricarpe*, qu'on retrouve presque toujours en proportion plus ou moins forte dans les glands torréfiés et qui se distinguent par les particularités reproduites sur la figure 25.

« Les cotylédons de glands torréfiés, traités par l'eau bouillante et alcalinisée, se ramollissent considérablement et se dissocient au point, que les cellules qui les constituent, se séparent les unes des autres avec la plus grande facilité.

« Ce caractère ne se produit pas avec le café ni avec la plupart de ses autres succédanés (1). »

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. Aliments sucrés, tome III, p. 269, 270 et 271. (Prière de consulter cet ouvrage pour l'Histologie du gland et de tous les produits dont nous allons nous occuper dans la suite de ce travail).

CHAPITRE III.

Céréales et Malt.

A. — *Constitution chimique des céréales.*

1° **Énumération des céréales.** — On désigne sous le nom de céréales, des plantes dont les grains servent à la nourriture de l'homme et des animaux. Les mêmes principes immédiats se rencontrent dans toutes les céréales, seules les proportions de ces principes les différencient.

L'amidon s'y trouve en abondance, les substances protéiques en proportion moindre, et les produits, tels que : sucre, dextrine, gommes, matières grasses, sels minéraux et eau ne s'y rencontrent qu'en faible quantité.

Elles comprennent :

1° Le blé ou froment, 2° le seigle, 3° l'orge, 4° le maïs, 5° l'avoine, 6° le riz, 7° le sarrasin. Les six premières sont fournies par des plantes de la famille des graminées.

Le sarrasin, qui provient d'une plante de la famille des polygonées, ne présente pour nous qu'un faible intérêt ; son emploi comme « produit de substitution du café » étant excessivement restreint.

2° **Analyses des céréales.** — Dans le tableau suivant sont groupées des analyses de KÆNIG, qui donnent la composition élémentaires des diverses céréales :

POUR 100	FROMENT	ORGE	SEIGLE	AVOINE	RIZ	MAIS	SARRASIN
Eau	13,56	13,77	15,06	12,37	13,11	13,12	12,93
Matières azotées...	12,35	11,14	11,52	10,41	7,85	9,85	10,30
— grasses...	1,75	2,16	1,79	5,23	0,88	4,62	2,81
— sucrées...	1,44	1,56	0,95	1,91	traces	2,46	»
Gomme et dextrine	2,38	1,70	4,86	1,79	56,75	3,38	»
Amidon.....	64,08	61,67	62,00	54,08		62,57	55,81
Cellulose	2,53	5,31	2,01	11,19	0,63	2,49	16,43
Cendres	1,81	2,69	1,71	3,02	1,01	1,51	2,42

Les analyses suivantes citées par Erwin FRANKE (1), diffèrent un peu des précédentes :

ÉLÉMENTS DOSÉS	FROMENT	SEIGLE	ORGE	AVOINE	MAIS	RIZ
Matières albumineuses....	13,53	10,74	12,26	9,04	7,91	5,06
Cellulose	3,23	4,96	9,74	11,64	5,25	1,01
Amidon.....	58,86	55,51	48,26	50,33	63,74	82,29
Dextrine.....	4,66	8,45	9,95	4,96	2,34	0,98
Sucre.....	4,84	2,87	9,95	5,54	1,85	0,17
Corps gras.....	1,85	2,10	2,63	3,99	4,83	0,75
Matières salines.....	1,99	1,96	2,65	2,59	1,90	0,50
Eau	12,99	13,87	14,48	10,88	12,01	9,20

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 179.

Analyses des céréales de France, citées par G. PELLERIN (1) :

ÉLÉMENTS DOSÉS	BLÉ	SEIGLE	AVOINE	ORGE	MAÏS
Eau	13,10	12,50	13,20	12,40	13,60
Matières azotées.....	9,74	9,50	9,36	9,05	8,67
— grasses.....	1,75	1,10	5,70	1,55	4,40
— sucrées.....	»	»	»	»	»
— amylacées ou extractives	71,09	73,83	61,40	70,38	70,79
Cellulose inerte.....	2,64	1,86	7,78	4,10	1,44
Matières salines.....	1,68	1,66	2,56	2,82	1,10
Phosphore.....	0,35	0,30	0,34	0,31	0,29

B. — Le Blé.

Variétés et caractères communs. — Le blé ou froment est le fruit de différentes espèces du genre *Triticum*, de la famille des graminées ; le plus usité est le *triticum vulgare* qui, suivant le sol, la culture, le climat, produit un certain nombre de variétés qui se rapportent à deux types : les blés tendres et les blés durs. « Les grains du blé tendre sont opaques, cèdent sous la dent et ont une section blanche, tandis que ceux du blé dur ont la demi transparence de la corne, se cassent sous la dent et nécessitent un effort plus considérable pour être brisés ; on admet encore dans le commerce un troisième type, le blé demi-dur ou mitadin, dont les caractères participent de ceux des deux premiers, c'est-à-dire que sa partie extérieure ressemble à celle des blés durs, tandis que l'intérieur est blanc comme celui des blés tendres.

Les blés tendres, auxquels se rapportent presque tous nos blés indigènes, présentent différentes couleurs, selon les variétés (blés roux, gris, gris jaune, blancs, brun clair, bigarrés, etc.) : le grain est arrondi et bouché.

(1) G. PELLERIN. — Guide pratique de l'Expert-chimiste, p. 631 et 632.

Les blés durs sont tous exotiques ; le grain est d'un jaune fauve plus ou moins foncé, de forme plus ou moins allongée; la pellicule en est généralement mince.

Les blés demi-durs ou mitadins n'ont pas de caractères bien tranchés ; ils paraissent être un état intermédiaire entre les blés durs et les blés tendres, de la nature desquels ils participent plus ou moins suivant leur origine et les conditions de la culture ; leur grain est plus ou moins allongé ; on les trouve surtout en Italie, en Espagne et dans le midi de la France (1) ».

Tableau donnant la composition élémentaire des différents types de blés.

POUR 100	BLÉ TENDRE	BLÉ DUR d'Afrique	BLÉ DEMI-DUR
Eau	13,70	10,20	11,50
Substances azotées.....	11,15	19,50	13,40
Matières grasses.....	1,88	2,12	1,10
Amidon et Dextrine	67,77	74,67	71,00
Cellulose	1,70	1,25	1,50
Cendres	1,80	2,71	1,89

Le seigle, variétés. — On désigne sous le nom de seigle le fruit de nombreuses variétés de *secale cereale*, de la famille des Graminées. Ce grain est allongé à sillon étroit.

Le seigle est, après le froment, la plus importante des céréales ; dans les pays où sa culture est prédominante, on le désigne sous le nom de blé (2) ; on le cultive pour son grain, pour sa paille et comme fourrage vert.

Le seigle le plus anciennement connu est le seigle d'hiver ou seigle d'automne, qui a produit les variétés suivantes : le seigle de Schlansted, variété de grande taille, productive, mais assez exigeante et tardive ; le seigle des Alpes, variété de petite taille, très résistante ; le seigle grand de Russie ; le seigle de mars ; le

(1) BURCKER. — Traité des substances alimentaires, p. 250.

(2) Dans la région du plateau central, par exemple.

seigle de Saxe. Ces deux dernières variétés peuvent être semées au printemps. Enfin le seigle de la Saint-Jean ou multicaule peut être semé en juillet pour être coupé en vert à l'automne.

L'année suivante, il peut encore donner du grain. Le seigle est par suite tantôt annuel, tantôt bisannuel.

Le seigle de Mars est une variété très intéressante pour les pays accidentés, ou pour les contrées où la culture du blé de printemps n'est pas d'une réussite assurée. Sa paille n'est pas très élevée, mais son grain est gros et pesant.

Le seigle est la céréale qui végète le mieux sur les terrains sablonneux, les terres schisteuses et granitiques, les sols très calcaires et les terrains tourbeux qui ont été assainis.

C. — L'Orge.

1° Description. — Les orges cultivées appartiennent au genre : *Hordeum* L. de la famille des Graminées ; elles sont caractérisées spécialement par leur inflorescence qui au lieu d'être comme dans les Froments et les Seigles, un *épi composé*, est un *épi de cymes bipares*.

Le fruit, généralement soudé avec les glumelles, est quelquefois nu ; il est marqué d'un sillon longitudinal plus ou moins symétrique et régulier.

Toutes les orges paraissent dériver d'une même espèce, modifiée par la culture et le climat.

2° Classification. -- On les divise généralement en deux groupes :

Dans le premier, on range toutes les orges dans lesquelles les trois fleurs de chaque gradin sont fertiles, de telle sorte qu'à la maturité les grains forment six rangs longitudinaux autour de l'axe principal ; de là le nom d'orges à six rangs ou orges hexastiques qui leur a été donné.

Le deuxième comprend toutes les orges qui n'ont que deux rangs de grains, lesquels proviennent du développement des *épillet*s n° 1 ; les *épillet*s n° 2 avortent d'une manière régulière. Ce sont les orges à deux rangs ou orges distiques.

Ces deux groupes se subdivisent à leur tour comme l'indique le tableau suivant :

Orges hexastiques	Orge hexagonale (<i>H. hexastichum</i>).	Grains vêtus.	Variété d'automne. Variété de printemps.
	Orge commune (<i>H. vulgare</i>).	Grains vêtus.	Escourgeon ou Sucrion d'hiver. Escourgeon ou Sucrion de printemps. Orge africaine. Orge Victoria. Orge noire. Orge tortillée.
	Orge trifurquée (<i>H. trifurcatum</i>).	Grains nus.	Orge céleste. Orge de namto.
	Orge à deux rangs (<i>H. distichum</i>).	Grains nus.	Orge du Népal.
	Orge à deux rangs (<i>H. distichum</i>).	Grains vêtus.	Orge commune ou mar- sèche. Orge chevalier. Orge dorée. Orge de Norvège. Orge d'Abyssinie.
	Orge éventail (<i>H. Zeocriton</i>).	Grains nus. Grains vêtus.	Grosse orge nue. Orge riz ou pyramidale.
Orges distiques			

L'escourgeon ou sucration d'hiver est une des sous-variétés les plus répandues de l'*H. vulgare*. Suivant les localités, il porte des noms très différents, dont les plus communs sont, outre ceux que nous venons de citer : baillarge d'hiver, orge à quatre rangs, orge carrée commune. C'est une plante rustique, très précoce, résistant bien aux hivers de la région septentrionale de la France et donnant de gros épis un peu lâches, à barbes longues et divergentes. Les grains de qualité moyenne sont anguleux et portent un sillon non régulier et non symétrique.

L'escourgeon peut donner des rendements très élevés. L'escourgeon de printemps, petite orge, orge des sables, diffère peu de la sous-variété précédente, mais il a l'avantage de pouvoir mûrir étant semé au printemps, même à une époque assez avancée. Il est également peu difficile sur le choix du terrain. Malheureusement, son grain est maigre.

D. — *Le Malt.*

1° Préparation du malt. — On désigne sous le nom de malt, les céréales germées artificiellement et, en particulier l'orge.

Dans les grandes fabriques de « café malt », on se procure le malt tout préparé. Ce malt provient de malteries, où l'orge est transformé en malt par des procédés spéciaux de façon telle, que le produit obtenu présente le maximum de qualités pour la préparation d'un bon succédané.

Comme nous l'avons déjà dit, toutes les céréales peuvent être transformées en malt, mais c'est surtout l'orge qui est employée à cet effet, et toutes les fois que l'on désigne simplement un produit par le nom de malt, c'est toujours de celui qui a été obtenu avec l'orge qu'il s'agit.

Le maltage se fait sous l'action de l'eau et de la chaleur ; voici comment on procède :

On commence par débarrasser l'orge de toutes les substances étrangères qui peuvent l'accompagner, mauvaises herbes, graines cassées, petites pierres, etc.

Ensuite on la met dans des cuves remplies d'eau que l'on agite fortement, et, après quelques heures de repos, on laisse écouler le liquide devenu brun dont la saveur est spéciale. On lave alors l'orge avec de l'eau froide jusqu'à ce que l'eau de lavage s'écoule bien limpide. Finalement on laisse dans la cuve une quantité d'eau suffisante pour que les grains soient simplement immergés, c'est à ce moment qu'ils commencent à gonfler pour arriver à une augmentation de volume d'environ 25 % et une augmentation de poids de 30 à 60 %.

Il est important de mesurer la quantité d'eau employée pour l'immersion des grains.

L'orge, étant ainsi gonflée, est placée dans des greniers spéciaux ou germoirs, dont la température est maintenue à 15°C environ ; on l'étend en couches de 40 à 50 cm. d'épaisseur et bientôt elle commence à germer. De temps en temps il est nécessaire de retourner les grains disposés comme nous venons de le dire. Le germe de la racine se développe tout d'abord, puis c'est celui de la feuille. Il faut avoir une grande habitude pour mener à bien cette opération très délicate.

2° Transformations chimiques produites par la germination. — Les différentes opérations que l'on fait subir à l'orge pour la transformer en malt, amènent des variations de poids im-

portantes, c'est ainsi que 100 parties d'orge, donnent environ 90 à 92 parties de « vert-malt » et 60 à 83 parties de « malt desséché » (d'après KÖNIG).

Le laboratoire des brasseries de Munich, qui fit des expériences sur huit sortes différentes d'orges, pour évaluer la perte de poids provenant de la transformation en malt, trouva que cent parties d'orge donnaient de 92,86 à 89,17 de « malt desséché ».

Le maltage fait également subir à l'orge des transformations physiologiques et chimiques des plus importantes.

La *diastase*, substance azotée amorphe, qui se forme pendant la germination de l'orge, est un ferment soluble qui jouit de la propriété de transformer l'amidon en dextrine et en glucose, sucre dextrogyre directement assimilable par notre organisme.

Une partie de l'amidon, environ 4 à 5 $\frac{0}{100}$, se transforme par oxydation en anhydride carbonique et en eau. Mais cette perte d'amidon peut être diminuée en réglant mieux la température pendant l'opération du maltage.

Il y a par contre une augmentation de 0,40 à 1,20 $\frac{0}{100}$ de matières azotées solubles dans l'eau et l'alcool.

Des ferments peptonisants se forment également et changent la protéine en *peptone*, produit complexe constitué en grande partie par de la *tyrosine* de la *leucine* et de la *xanthine*. Il y a aussi formation d'*asparagine*. Les corps gras, que l'on rencontre en proportion notable dans l'orge, subissent d'importantes transformations, c'est ainsi qu'ils donnent naissance aux acides *malique*, *succinique*, *formique*, *acétique* et *propionique*.

3° Analyses comparatives de l'orge et du malt.— Les analyses suivantes sont citées par ERWIN FRANKÉ (1) :

	Substances privées d'eau	
	Orge	Malt
	Pour cent	Pour cent
Albumine soluble.....	1,11	2,31
— insoluble	10,84	9,11
Amidon.....	66,32	61,91
Dextrine.....	6,31	7,22
Sucre	» »	0,99
Corps gras.....	2,93	1,87
Cellulose.....	9,54	6,24
Cendres.....	2,25	2,61
Perte par le maltage	» »	8,24

(1) ERWIN FRANKÉ. — *Loc. cit.*, p. 145.

D'après J. KÖNIG, 100 parties d'orge séchée donnent 88 parties de malt séché. Les résultats de ses analyses diffèrent assez des précédentes, surtout pour la proportion d'amidon du malt.

	Substances privées d'eau.	
	Orge	Malt
	Pour cent.	Pour cent.
Matières azotées.....	16,20	16,00
Corps gras.....	3,10	2,50
Amidon.....	63,40	48,10
Sucre.....	» »	2,00
Dextrine.....	6,60	6,90
Autres matières.....	1,10	3,20
Cellulose.....	7,10	7,30
Cendres.....	2,40	2,10

E. — Préparation des produits de substitution du Café avec les céréales.

1°. **Succédanés à base de céréales.** — Comme nous l'avons déjà vu dans la préparation générale des succédanés, les céréales conviennent tout particulièrement par leur forme, leur constitution chimique et leurs propriétés pour ces préparations, et c'est l'orge qui est de beaucoup la plus employée, soit simplement torréfiée, soit transformée au préalable à l'état de « malt ».

La préparation de ces succédanés est basée sur les modifications apportées aux différents éléments par la torréfaction. Parmi ces éléments, ce sont : le *sucre*, et surtout le *caramel*, et l'*amer de torréfaction* qui donnent à ces grains les qualités spéciales recherchées par les consommateurs.

Si nous considérons les analyses comparatives citées : page 189, nous voyons que le riz et le maïs contiennent une plus grande proportion d'amidon et moins de sucre que les autres céréales. Ceci explique l'importance moindre donnée à ces produits dans la préparation des succédanés.

« Les céréales par la torréfaction perdent une grande partie de leur poids, mais augmentent de volume, c'est ce qui contribue, d'après DE BIBRA, à expliquer la formation de *dextrine*. Dans les infusions de ces céréales torréfiées, on trouve encore de l'amidon, mais fort peu, beaucoup moins qu'avec le millet torréfié, où l'augmentation de volume est bien plus petite.

Le tableau suivant résume une série d'expériences faites par M. DE BIBRA :

		Augmentation du volume	Perte de poids
Seigle	I.....	47,81	21,42
—	II.....	50,70	22,38
Froment	I.....	47,05	19,16
—	II.....	51,33	19,70
Orge	I.....	69,56	28,55
—	II.....	53,65	27,34
Millet	I.....	3,72	18,30
—	II.....	4,11	18,40

M. DE BIBRA constata également que l'augmentation de la proportion des corps gras par la torréfaction non seulement était vérifiée par l'analyse, mais devenait encore très sensible pour l'odorat.

Les analyses qu'il fit donnèrent les résultats suivants pour cette augmentation :

	Grains non torréfiés	Grains torréfiés
	Corps gras	Corps gras
Orge.....	2,805	5,020
Seigle.....	1,000	2,820
Froment.....	1,020	2,300
Millet.....	4,720	5,680

Des trois premiers produits qui présentent pour nous le plus d'intérêt, c'est l'orge torréfiée qui par sa teneur en matières grasses tient la première place (1).

Les produits de substitution du café préparés avec les céréales se rencontrent principalement en Allemagne et sous les noms suivants : *Deutscher Soda-Kaffee*, *Bayerische-Kaffee*, *Hygienischer Nahrkaffee*, *Malto-Kaffee*, *Kathreiner Kaffee*, *Saladin-Kaffee*, *Kukuru-Kaffee*.

En France, ces produits servent souvent de base à des mélanges de succédanés ou bien sont vendus sous les noms de : *Café kneipp*, *café malt*, *café graminé*, *café de céréales*, etc.

2° Produit de substitution du café à base de blé ou de seigle. — Pour la préparation de ce succédané, on lave d'abord le blé avec de l'eau froide ; on décante ensuite cette eau avec les mauvaises graines qui surnagent. On verse alors sur les graines de l'eau

(1) Erwin FRANK. — *Loc. cit.*, p. 181.

très chaude qui les fait gonfler au bout de quelque temps. Puis on enlève l'eau, on sèche les grains et on les torréfie.

D'après HEEREN (1), le produit doit être immergé pendant deux jours, en renouvelant souvent l'eau froide pour enlever le goût et le parfum désagréable. Ensuite on fait bouillir les grains, de 3/4 d'heure à une heure, jusqu'à ce qu'ils soient assez gonflés pour éclater dans l'eau.

Après quoi, on les recueille, on les sèche à la chaleur artificielle, pour finalement les torréfier.

L'infusion de « café de blé » doit être plus prolongée que celle du café ordinaire ; elle est moins agréable et plus opaque que cette dernière.

D'après KIND, on doit torréfier le seigle par la méthode ordinaire et, après refroidissement, ajouter 3 œufs par 500 grammes de grains.

Voici, d'après KÖNIG (2), une analyse du « café de seigle » :

	Pour cent.
	—
Eau.....	12,50
Matières azotées.....	12,15
— grasses.....	3,57
Sucre (maltose).....	4,12
Matières non azotées.....	55,6
Cellulose.....	8,45
Cendres.....	3,55

3° **Succédané à base de malt torréfié.** — Des produits de substitution du café à base de céréales, l'orge et le malt torréfiés sont les plus employés.

Les « cafés de malt » ou « d'orge », sont constitués généralement par les fruits entiers simplement torréfiés, après une préparation préalable, et le plus souvent enrobés, ce qui leur donne un aspect brillant et glacé spécial. La forme des grains n'étant pas modifiée, il est aisé de les caractériser par un examen superficiel.

Il ne nous a pas été possible, en nous adressant aux maisons les plus importantes pour ce genre d'industrie (malt torréfié), d'avoir des renseignements originaux sur la préparation de ces produits.

(1) ERWIN FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 181.

(2) KÖNIG. — *Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel*, 1904. Erste Band., p. 1.000.

Voici ce que dit Erwin FRANKE (1) sur ce sujet :

« Aucun succédané n'a peut-être eu un succès aussi rapide que le « Café malt » de la Firme « Kathreinners Malzkaffeeabrik » qui prépare son malt ainsi que le « succédané » avec le plus grand soin (d'après le Dr NICOLAÏ : « Le Café »). Les renseignements fournis par cette maison, indiquent qu'il est employé annuellement 25 millions de kilogrammes de céréales, dont les $\frac{3}{5}$ d'orge ; le reste se partage entre les autres graminées. De ces 25 millions de kilogrammes de grains divers, la firme déjà nommée en emploie, à elle seule, 8 millions de kilogrammes ; le reste est destiné aux autres fabriques. Toujours, d'après la même maison, il paraît, que dans la fabrication de son « succédané de malt », il est employé des produits de condensation du café, ce qui paraît peu vraisemblable, étant donné la quantité énorme qu'il faudrait de ces produits.

« LEHMANN (dans « Les Succédanés du Café ») fait remarquer que, si on torréfie fortement une certaine quantité de café à l'aide d'un procédé spécial, on peut obtenir un liquide d'une couleur jaunâtre, ayant un goût aigrelet de brûlé et une odeur très accentuée de café torréfié.

« Après un long repos, on voit apparaître à la surface de ce liquide des gouttes huileuses, qui, enlevées par décantation, présentent une odeur caractéristique de goudron beaucoup plus accentuée que le liquide lui-même.

« Il est fort probable que l'on se trouve en présence des éléments du goudron, puisqu'il s'en forme toujours une quantité notable quand le café est très torréfié.

« Si l'on arrose la masse du succédané avec ce liquide condensé, on obtient un produit de substitution qui peut donner des infusions ayant tout à fait le goût de café ; mais cette propriété se perd assez rapidement si le succédané n'est pas rapidement employé.

« LEHMANN, voulut parer à cet inconvénient en étalant le succédané sur des claies, dans une chambre fermée, et en faisant arriver directement du torréfacteur les produits de condensation provenant de cette opération.

« Mais en supposant qu'il se forme, comme il l'annonce, des produits de condensation, il n'est pas possible de mesurer la quantité de café nécessaire pour arriver à imprégner un poids déterminé de succédané ; l'idée paraît belle mais impraticable.

« On pourrait plutôt employer le moyen indiqué par la « Kathreinners

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 192.

Malzkaffeeabrik », qui consiste à mélanger au café malt, des *extraits contenant de la caféine et du tanin*.

« D'après le Dr NICOLAÏ (Le Café), cette firme emploie, d'après une méthode brevetée, un *extrait liquide produit pendant la torréfaction des coques des cerises de café*. Ces coques de café sont d'ailleurs employées, dans le sud de l'Arabie et dans les Indes, en qualité de succédané du café. Ces enveloppes ou coques de café, ainsi que les feuilles du caféier, contiennent beaucoup moins de caféine, mais davantage de tanin que le vrai café; l'infusion obtenue avec ces produits est appelée par les arabes « Giseher »; elle est également très aromatique et très savoureuse, mais moins énervante.

« Cet extrait liquide obtenu avec les coques de café est ajouté au Malt pendant la torréfaction qui en reste bien imprégné et en conserve tous les éléments aromatiques.

« Puisque les coques de café se trouvent en grande quantité, il paraît facile de s'en procurer pour faire des extraits, que l'on pourrait ainsi ajouter à de nombreux succédanés pour les parfumer; mais pour que cette idée soit réalisable, il faudrait que la fabrication de ces extraits sur les lieux de production ne soit pas très onéreuse.

« Quoiqu'il en soit, pour faire de bon café malt, il est très important de n'employer que du très bon malt, que l'on torréfie soit sec ou humide.

« L'humidité ne doit pas excéder 5 à 10 %. Il est préférable cependant que les grains soient mouillés, car alors ils gonflent et donnent un meilleur café que si on les torréfie à sec. Le malt ainsi obtenu se laisse facilement croquer en laissant dans la bouche un bon goût amer.

« Les grains de malt, pendant la torréfaction, ne doivent pas toucher les parties du torréfacteur directement chauffées par la flamme; si non, on obtiendrait un produit défectueux. Pour éviter cet inconvénient, on emploie des torréfacteurs à double enveloppe.

« Lorsque cette opération est terminée, il faut faire en sorte de refroidir les grains le plus vite possible, parce qu'ils se trouvent à une telle température qu'ils pourraient encore continuer à brûler et finiraient par devenir totalement noirs.

« Pour rendre le malt plus brillant, on lui ajoute, pendant la torréfaction, de 0 gr. 75 à 1 % de sucre, ou une solution de sucre qui a l'avantage de mieux pénétrer. On fait encore ce *glacage* à l'aide de résine, mais ce procédé n'est recommandable pour aucun succédané.

« Comme valeur alimentaire, le malt est de beaucoup préférable au café, car ce dernier ne contient que 13 % d'albumine incomplètement soluble dans l'eau chaude, qui reste par suite dans le marc.

« L'orge contient jusqu'à 15 % d'albumine et jusqu'à 81 % d'amidon et de dextrine.

« Si on compare le café à l'orge, on peut donc dire que le premier sert à préparer des infusions que l'on consomme par agrément, pendant que les infusions du second constituent un véritable aliment.

« Le « Kathreiner-Malzkafee », comme on l'a vu précédemment, a une composition telle qu'il peut être consommé par les malades, aussi bien que par les personnes bien portantes, qui tiennent à remplacer régulièrement leur tasse de café devenue contraire à leur santé, par une infusion saine qui leur en donne l'illusion ».

4° Composition chimique du « café malt » comparée à celle du café véritable (1).

		Café véritable	Café de malt
	Humidité pour 100 de substance primitive.....	1,96	2,07
	Matières solubles dans l'eau, pour 100 de substance sèche.....	26,54	42,82
	Matières insolubles dans l'eau.....	73,46	57,18
	Azote total.....	1,77	1,90
	— soluble dans l'eau.....	1,12	0,37
	— insolubles dans l'eau.....	0,65	1,53
<i>Matières solubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$)....	7,01	2,31
	Sucres.....	1,46	1,77
	Dextrine.....	0,92	16,15
	Caféine.....	1,14	0,
	Cendres.....	2,49	1,25
	Substances indéterminées.....	13,52	21,34
<i>Matières insolubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$)....	4,08	9,56
	— grasses.....	15,35	5,35
	Cellulose.....	21,34	7,66
	Lignine.....	7,32	2,14
	Cendres.....	1,23	2,01
	Substances indéterminées.....	24,14	30,46
<i>Ensemble des matières solubles et insolubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$).	11,09	11,87
	— grasses.....	15,35	5,35
	Cellulose.....	21,34	7,66
	Lignine.....	7,32	2,14
	Pentosanes.....	16,60	8,42
	Sucres.....	1,46	1,77
	Dextrine.....	0,92	16,15
	Caféine.....	1,14	0,
	Cendres.....	3,72	3,26
	Autres matières non azotées.....	21,06	43,38

(1) DUCHACEK. — A. C. A., 9, 292.

Les chiffres de ces analyses nous font faire les remarques suivantes : La proportion de *dextrine* est environ dix-sept fois plus considérable dans le « café de malt » que dans le café véritable. Dans le « café de malt » analysé par DUCHACEK, on rencontre également deux fois plus de *matières albuminoïdes* insolubles dans l'eau, et *pas trace de caféine*.

Le café véritable contient, trois fois plus de *matères grasses*, trois fois plus de *cellulose* et deux fois plus de *pentosanes* que le « café de malt. »

5° Essais chimiques personnels.

a) Essais analogues à ceux que nous avons effectués pour la chicorée, p. 125 et pour les glands, p. 184.

Ces différents dosages ont été faits en opérant toujours sur 10 gr. de produit.

On a dosé :

1° Matières solubles dans l'eau distillée chaude ;

2° Principes volatils dans un courant d'air à 100°;

3° Cendres ;

4° Quantité de cendres insolubles dans l'eau ;

5° — l'acide chlorhydrique ;

Ces essais ont été exécutés sur les échantillons suivants :

A : Céréales (mélange d'orge, de seigle et froment à à P. E.) non torréfiées et concassées ;

B : Céréales (le même mélange), torréfiées et concassées ;

C : Malt X..., concassé.

Voici les résultats obtenus :

Nature des essais	A. Céréales non torréfiées	B. Céréales torréfiées	C. Malt X...
—	—	—	—
Matières solubles dans l'eau distillée chaude pour 100 de produit séché à 100°.....	»	55 gr. 400	61 gr. 650
Principes volatils dans un courant d'air à 100° pour 100 de produit	14 gr. 720	1 880	7 670
Cendres pour 100 de produit séché à 100°.....	1 980	2 070	2 530
Cendres insolubles dans l'eau pour 100 de produit séché à 100°	0 480	0 670	1 630
Cendres insolubles dans l'acide chlorhy- drique pour 100 de produit séché à 100°.....	0 030	0 080	0 330

Conclusions.

Les résultats des essais précédents comparés entre eux, ainsi qu'avec ceux obtenus pour la chicorée et les glands doux, amènent à faire les remarques suivantes :

1° La proportion des matières solubles dans l'eau distillée chaude à 100° est assez considérable pour les céréales torrifiées, et plus grande encore pour le malt analysé. Cependant cette quantité de substances solubles est légèrement inférieure à celle trouvée pour la chicorée (5 à 10 % en moins) et, par contre, sensiblement deux fois plus importante que pour les glands torrifiés.

Il n'a pas été possible de faire, pour les céréales non torrifiées, le dosage des produits solubles par ce mode opératoire, la grande quantité d'amidon qui y est contenue formant un empois avec l'eau à l'ébullition.

2° Les principes volatils à 100° sont environ huit fois moindres pour les céréales torrifiées que pour celles qui ne l'ont pas été. Ceci s'explique aisément, en considérant la perte d'eau produite par la torrification.

Le malt, qui devrait donner un chiffre voisin de celui trouvé pour les céréales torrifiées, s'il n'était que simplement torrifié, a cependant six fois plus de principes volatils. Cette disproportion ne peut s'expliquer que par le traitement que l'on fait subir au malt après sa torrification, adjonction d'essence ou d'extrait de café et glaçage.

La quantité de principes volatils des céréales torrifiées est de beaucoup inférieure (5 à 10 fois moins), aux résultats donnés pour la chicorée et les glands doux ; pour le malt, elle est presque égale à celle des glands et légèrement inférieure à celle de la chicorée.

3° Pour les céréales, de même que pour la chicorée et les glands, on constate que la torrification fait augmenter la proportion des cendres.

La quantité de cendres des céréales est à peu près la même que pour les glands, mais elle est moitié moindre que pour la chicorée, ce qui s'explique ici comme pour les glands, par l'absence de sable ou de substances terreuses.

4° La solubilité des cendres dans l'eau et dans l'acide chlorhydrique, est beaucoup plus considérable pour les céréales que pour le malt.

Cette différence dépend de la cause considérée déjà à propos des principes volatils.

Cette solubilité des cendres est analogue à celle des cendres de glands, et de beaucoup inférieure à celle des cendres de chicorée, pour la raison indiquée précédemment.

b) DOSAGE DE LA CAFÉINE DANS LE « Malt X... ».

Pour ce dosage, on a suivi la méthode (légèrement modifiée) indiquée par MM. A. VILLIERS, Eug. COLLIN et M. FAYOLLE (1).

On a opéré sur 10 gr. de « Malt X... », assez finement pulvérisé. Sur ce produit, placé dans une capsule de porcelaine, on a versé : 10 gr. d'éther additionné de 2 gr. d'ammoniaque, ce mélange ayant été préalablement bien agité dans un tube à essai.

Pour permettre à la poudre de malt de s'imprégner d'une manière uniforme de ce liquide, on l'a triturée avec l'extrémité fermée d'un tube à essai.

Ensuite, après l'avoir additionnée de sable lavé et séché, elle a été introduite, avec 100 gr. de chloroforme environ, dans un ballon en verre muni d'un réfrigérant ascendant, et ce mélange a été porté à l'ébullition pendant 10 minutes.

Après refroidissement, le malt mélangé au chloroforme a été transvasé dans un appareil à déplacement et, après deux heures de macération, on a procédé à la lixiviation, en ajoutant du chloroforme jusqu'à ce que les dernières portions de chloroforme recueillies n'ont plus laissé de résidu par évaporation.

Le chloroforme ainsi obtenu a été évaporé dans une capsule de porcelaine ; le résidu jaunâtre et huileux, qui est resté, a été repris par de l'eau acidulée (5 gr. acide chlorhydrique et 10 gr. eau distillée) et de l'eau bouillante (150 gr. environ) ; cette liqueur filtrée est restée fortement colorée en brun. On l'a introduite dans une boule à décantation avec 150 gr. de chloroforme environ, puis après avoir alcalinisé légèrement avec de la soude, on a agité le tout fortement. Après repos, le chloroforme a été séparé par décantation.

Cette solution chloroformique, concentrée par distillation, a été évaporée dans une capsule tarée.

Ce même dosage a été fait comparativement, et en opérant de la même façon, avec un même poids de café véritable pulvérisé.

On a trouvé pour 1.000 gr. de « Malt X... » : 1 gr. 60 de caféine, et pour la même quantité de café : 9 gr. de caféine.

(La caféine ainsi obtenue a été caractérisée par l'*Iodobismuthate de potassium*).

On a été conduit à faire la recherche de caféine dans le « Malt X... »

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 243-244 et 245.

après avoir considéré que par ses caractères organoleptiques, laissaient présumer qu'un extrait ou une essence de café avaient probablement été ajoutés à ce produit, comme l'explique d'ailleurs Erwin FRANKE (p. 199) à la préparation du « café malt ».

La seule analyse de « café malt » que nous puissions citer est celle de DUCHACEK indiquée précédemment, or on a vu que ce chimiste mentionne pour ce produit l'absence de caféine.

6° Examen micrographique des « cafés graminés ».

Les cafés de malt ou d'orge, composés de fruits entiers simplement torréfiés et enrobés, se reconnaissent aisément à la forme de ces fruits.

« Quant à ceux de ces succédanés qui sont préparés avec des fruits concassés ou grossièrement pulvérisés, ils peuvent être déterminés en se basant (Fig. 26) :

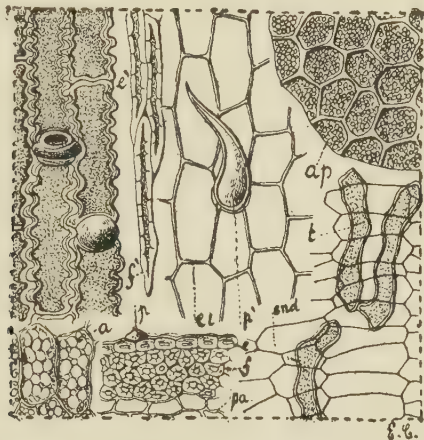


FIG. 26. — **Café graminé** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).
e, épiderme extérieur de la balle ; ei, épiderme intérieur ; f, fibres hypodermiques ; ap, assise protéique ; t, cellules tubulaires, end, cellules transversales ; a, albumen.

« 1° Sur la nature, la forme, les dimensions des grains d'amidon qui, pour le riz et le maïs surtout, ont à peu près conservé leur apparence normale.

« 2° Sur la structure des enveloppes du fruit, dont on retrouvera toujours des débris assez volumineux (1) ».

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 272.

CHAPITRE IV.

Les Figues.

1^o La Figue et les Figuiers.

La Figue est produite par le Figuier (*Ficus carica* de la famille des Urticacées).

Au point de vue botanique, la figue est un fruit composé, formé par une substance charnue renfermant à l'intérieur de nombreux fruits, dont chacun contient une graine.

Les fleurs du figuier sont unisexuées et distribuées à la surface d'un réceptacle plus ou moins globuleux, ouvert à son sommet (œil), c'est ce réceptacle, improprement appelé fruit, qui après la fécondation se renfle en une masse gorgée de matières sucrées pour constituer la figue.

Les figues ont un aspect piriforme, un pédoncule très court qui prend naissance à l'aisselle des feuilles.

Leur épiderme est lisse, d'une couleur verte avant la maturité, jaune brun ou brun violacé lorsqu'elles sont mûres. Elles ont de 7 à 10 cm. de long sur 5 à 6 cm. de large environ et présentent, à l'intérieur, une cavité tapissée de petites écailles dont chacune est pourvue d'un petit canal à l'extrémité supérieure.

On rencontre chez les figues sauvages quelques fleurs mâles, qui n'existent généralement pas dans les figues cultivées ; ces dernières ne contiennent en effet que des fleurs femelles.

Lorsque l'on fait une incision à une figue, pas encore mûre, on remarque qu'il se forme immédiatement à l'endroit incisé, une sécrétion abondante d'un latex blanc à saveur acre. Mais avec la maturité cette sécrétion disparaît peu à peu ; la figue devient plus grosse, plus charnue, l'intérieur prend une teinte violette ou rougeâtre et une saveur sucrée, les fleurs femelles donnent naissance à des petits fruits à une seule graine.

Le figuier se rencontre dans le centre, l'ouest et le sud-ouest de la France, mais surtout dans la région méditerranéenne.

Vers le nord et même dans les environs de Paris, il lui faut des soins particuliers pour le conserver en hiver et éviter qu'il ne soit détruit par les gelées.

Dans les pays où la température ne descend pas au dessous de 12° centigrades, le figuier conserve ses branches et ses feuilles ; ces dernières ne tombent que lorsque la température s'abaisse au dessous de ce degré.

Le figuier, comme presque tous les arbres fruitiers très cultivés, a produit un très grand nombre de variétés ; on en compte plus de 600, dont les fruits se distinguent entre eux par leur forme, leur couleur, l'époque de leur maturité. Nous citerons seulement les principales variétés suivant les régions où elles sont récoltées.

2° Variétés de Figues.

Dans la région du Midi, on connaît, au point de vue de l'époque de la récolte, deux sortes de figues sur le même arbre : les unes précoces, ce sont les figues fleurs murissant fin juin et en juillet ; les autres tardives, qui sont les figues ordinaires ou d'été, ou encore secondes figues, elles mûrissent en août et septembre.

Un certain nombre de variétés de figuier sont constamment bifères ; elles donnent des figues fleurs et des figues ordinaires. D'autres variétés ne portent que des figues ordinaires, ce sont les plus estimées.

La figue fleur, qui vient sur le bois de l'année précédente, est plus juteuse que la figue ordinaire ; mais cette dernière est plus sucrée, c'est elle que l'on emploie lorsqu'on veut en sécher.

Variétés de la région du Midi. — 1° Figues blanches. — *Bernisotte* ou *Bourjassotte* blanche, très bonne fraîche et sèche. *Blanquette*, très cultivée, qualité médiocre. *Beaucaire*, bonne sèche. *Brussanne*, assez bonne sèche. *Coucourselle* blanche, très cultivée en terrain sec, très sucrée. *Des Dames*, excellente. *Doucette*, très bonne fraîche et sèche. *Morée*, bonne fraîche. *Vériale*, bonne fraîche et sèche.

2° Figues colorées. — *Bellone*, excellente fraîche et sèche. *Bourjassotte* noire, très bonne fraîche, excellente sèche. *Coucourselle* brune, assez bonne. *Franche paillarde*, très fertile. *Mahonnaise*,

très bonne. *Mouissonne* ou *fendillade*, excellente fraîche et sèche. *Quasse blanche*, très bonne séchée. *Rolandine*, très bonne fraîche et sèche. *Roussane*, très bonne fraîche. *Servantine* ou *grise*, très fertile, figues fleurs nombreuses.

Dans le centre, l'ouest et le nord : la *Blanquette* ou *blanche d'Argenteuil*, la *Violette ronde*, la *Violette longue*, la *Frette*, la *Dauphine*, sont les plus cultivées.

3° Culture.

Le Figuier est en général un arbre très fertile, à croissance rapide, à racines traçantes, vigoureuses.

Il se rencontre dans tous les terrains, depuis les plus secs et les plus mauvais, jusqu'à ceux qui sont humides et forts.

Mais c'est dans les sols frais, profonds et substantiels, qu'il donne le plus de produits.

Dans le centre et le nord, il faut avant tout à cet arbre, un terrain sain et fertile. Le Figuier accepte toute exposition dans le midi de la France. Dans le nord, il peut être planté à l'exposition du sud ou à celle du levant ; parfois, dans les sols qui s'échauffent facilement, il se contente de celle de l'ouest.

On multiplie le Figuier par grains, par rejetons, par marcottes, par boutures et par greffe. Le semis de graines est rarement usité. Généralement, les graines sont stériles dans les figues-fleurs, fertiles au contraire dans les figues d'été.

Ce n'est qu'après la 3^e année que le Figuier commence à donner du fruit. Dans le midi, on ne le taille pas. Cependant, à partir de ce moment, il est préférable de supprimer chaque année les bourgeons latéraux qui poussent sur le prolongement du rameau terminal, à l'exception d'un ou deux, d'enlever le bois mort ou mourant, d'arrêter les branches gourmandes, d'abattre à la fin de la saison toutes les secondes figues qui se sont formées trop tard pour avoir le temps de mûrir. En opérant ainsi les fruits sont plus beaux et de meilleure qualité.

Dans les environs de Paris, la culture du Figuier se fait tout différemment. Comme il y gèlerait à peu près sûrement, les procédés de culture sont tous calculés en vue d'éviter cette fâcheuse éventualité.

Procédé permettant d'avancer la maturité des figues. — Dès que la figue blanche commence à blondir, ce qui indique le commencement de la maturité, on peut avancer beaucoup

celle-ci par le procédé suivant : on prend un petit bout de bois mince ou une plume effilée, que l'on trempe dans de l'huile d'olive, on en dépose une petite goutte sur l'œil de la figue, c'est ce qu'on appelle toucher ou apprêter. Au bout de huit à neuf jours, le fruit est mûr. Ce moyen est absolument certain ; on peut apprêter ainsi à l'avance la quantité de figues que l'on désire ; il hâte leur maturité de douze à quinze jours et les rend plus grosses ; toutefois il leur enlève un peu de leur qualité. Celles qui mûrissent naturellement sont meilleures. Il est important de ne faire cette application d'huile que le soir et de choisir le moment opportun, la figue touchée trop tôt cesse de grossir et tombe. Ordinairement on cueille les figues le matin de 5 à 6 heures ; à 9 heures, il serait trop tard.

En général, le Figuier donne une seconde récolte ; c'est ce qu'on appelle le regain, qui est plus abondant sur les arbres faibles, que sur ceux qui sont vigoureux.

Pour rendre cette seconde récolte plus assurée, on pince les bourgeons pourvus de fruits au dessus de la 3^e feuille ; après ce pincement il reste trois fruits qui deviennent très beaux et qui arrivent assez souvent à maturité complète. Il ne faut pas laisser trop de ces seconds fruits, car ils nuisent à la fructification de l'année suivante, aussi les enlève-t-on presque toujours. Mais on ne doit pas les supprimer dès leur apparition, car il en naîtrait d'autres ; on attend qu'ils aient environ la grosseur d'une noisette.

Dans le midi, lorsqu'il s'agit de récolter les figues pour les faire sécher, on les cueille parfaitement mûres après l'évaporation de la rosée.

Elles sont ensuite placées sur des claies légères, qu'on expose en plein soleil pendant la journée et qu'on rentre le soir sous un hangar. Lorsque la dessiccation est suffisante, ce que l'on peut voir en appuyant sur le pédoncule, la figue ainsi pressée doit s'aplatir sans se fendre, on les retire des claies. Il arrive, lorsque le temps n'est pas favorable, que l'on est obligé de mettre les figues au four pour obtenir une dessiccation parfaite ; elles sont alors de moins bonne qualité que celles séchées au soleil.

Les maladies du Figuier sont à peu près nulles. Quant aux insectes qui attaquent cet arbre, un seul est à signaler : c'est le Kermès du Figuier (*Chermes Caricæ*) ; il se met sur les branches, les feuilles et les fruits.

Figue de Barbarie. -- Cette Figue, qui est fournie par un *Cactus*, désigné par les noms de : *Cactus opuntia*, *Opuntia vulga-*

ris, *Ficus indica*, etc. (famille des Cactées), que l'on rencontre surtout en Algérie et en Tunisie, ne présente pour nous aucun intérêt ; son emploi à titre de « succédané » n'ayant jamais été signalé.

4° Variétés de Figes cultivées aux Etats-Unis (1)

Figes bonnes à manger. — *Caprifigs* (figes chèvres ou figes du désert) ; ces figes, qui viennent surtout d'Europe, du nord de l'Afrique et de l'Asie, ont été introduites depuis peu en Californie.

Smyrna figs : Viennent de Smyrne et de l'Asie Mineure, elles sont très cultivées en Californie et dans le Texas.

Common edible figs : Il en existe plus de 400 variétés qui se rencontrent dans les diverses régions des Etats-Unis.

San Pedro figs : Ces figes, dont on compte une douzaine de variétés, sont cultivées surtout en Californie et en Floride.

Variétés de figes qui se cultivent le mieux en Californie. — *Adriatic* ; *Angélique* (syn. *Angelica*) ; *Athènes* (syn. *Marseillaise*) ; *Bourjassotte Black* (syn. *Barnissotte Black*) ; *Bourjassotte White* (syn. : *Barnissotte, White*) ; *Brown Turkey* ; *Brunswick* ; *Celeste Blue* (syn. *Violette*) ; *Dottato* ; *Drap d'or* ; *Du Roi* ; *Early violet* ; *Genoa White* ; *Gentile* ; *Grosse Grise Bifère* ; *Ischia Black* ; *Ischia White* ; *Magdalen* ; *Marseillaise Long* ; *Marseillaise White* ; *Mission Black* ; *Monaco Bianco* (Syn. *White Monaco*) ; *Pastilière* ; *Ronde Noire* ; *San Pedro Black* ; *San Pedro White* (syn. *Brebas*) ; *Verdal Round*.

Liste des variétés de figes recommandées par la Société américaine de Pomologie. — *Alicante* ; *Angélique* (syn. *Jaune hâtive*) ; *Brunswick* ; *Blue Genoa* ; *Black Ischia* ; *Brown Smyrna* ; *Celeste* ; *Green Ischia* (syn. *White Ischia, Green Italian*) ; *Lemon* ; *Violet Round* ; *Nerii* ; *Pregussata* ; *White Adriatic* ; *White Marseillaise* ; *White Genoa* ; *Superfine de la Sausaye* ; *Turkey* (syn. *Brown Turkey*) ; *Celeste and Brown Turkey* (11 espèces) ; *Adriatic, Lemon et Brunswick* (8 espèces) ; *White Marseillaise* (7 espèces) ; *White Genoa et Green Ischia* (6 espèces) ; *Black Ischia* (5 espèces) ; *Sand Pedro* (5 espèces).

Parmi ces nombreuses variétés, dix sont plus spécialement recommandées, ce sont celles que l'on préfère en Californie. En voici les caractères d'après la « *Pomological Society* » :

(1) D'après *Fig culture* By Gustave EISEN and By FRANK, publié en 1897 par le gouvernement à Washington.

VARIÉTÉS	SAISON	COULEUR	QUALITÉ	DIMENSION
Brunswick	Printemps	violette	Première	grosse
Black-Ischia	Eté	noirâtre	—	moyenne
Celestial (Celeste)....	Printemps	violette pâle	—	petite
Green Ischia.....	—	verte	—	moyenne
Lemon.....	—	jaune	—	—
White Adriatic.....	—	»	—	—
White Marseillaise...	Eté	blanche	seconde	moyenne
White Genoa.....	—	—	—	large
Turkey	Fin du printemps	brune	première	—
San Pedro.....	non mentionnée	»	»	»

5° *L'exportation des Figes* (d'après Erwin FRANKE) (1).

« Les figes les plus exportées sont celles de Smyrne, qui ne poussent pas seulement en Asie mineure, mais aussi dans les îles de l'Archipel (les expéditions se font de Smyrne). Ces figes sont les plus estimées, elles sont grosses, longues et rondes, aplaties, jaunes, d'une saveur douce et sucrée. Celles de Kalamata viennent généralement de la Morée, elles ont la peau plus épaisse et sont moins sucrées. Les figes de Messénie et de Corfou (nommées Fragazzain), qui appartiennent aux mêmes variétés, sont plus sèches, mais se conservent mieux que les précédentes ; souvent elles sont réunies en couronnes à l'aide d'un fil qui les traverse, c'est ce que l'on appelle des « couronnes de figes ».

« Les figes de Dalmatie et d'Istrie sont expédiées tantôt dans des paniers nattés, tantôt dans des tonneaux. Elles sont plus petites que les autres et possèdent un goût très agréable, mais manquent de consistance.

(1) ERWIN FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 138.

« Celles d'Apulie et de la Calabre sont d'une grosseur moyenne, leur saveur est agréable, sucrée, leur conservation assez bonne ; on les importe de Tarente, de Bari et de Barletta ; mais celles de Cilenti d'Agropolis sont préférables ; ce sont celles-là que l'on vend surtout en France.

« Les figues de Gênes sont plus grandes et moins plates que celles de Smyrne, mais pas autant sucrées ; leur saveur est forte, la couleur varie du pourpre foncé au noir, leur chair a une teinte jaune.

« Les figues françaises du sud de la France arrivent en grande quantité en Allemagne, par Brême et Hambourg.

« Les figues espagnoles, surtout celles de Malaga, sont très petites, blanches ou bleutées, mais manquent de consistance, il en est de même pour celles du Portugal, dont on ne sèche que celles d'Algarvie. »

6° *Préparation du produit de substitution.*

Il est à remarquer que la valeur des figues dépend de leur saveur, de leur grosseur et de leur état de conservation. A la surface des figues séchées, on voit une poudre blanche ressemblant à un léger duvet ; cette poudre est constituée par du glucose. Sur les figues trop sèches ou mal desséchées, il est souvent remplacé par des moisissures.

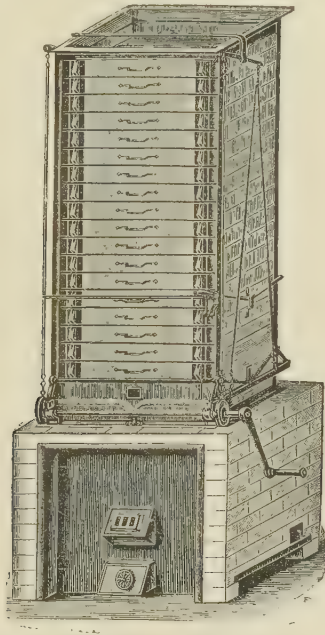
Le « café de figues » est un produit de substitution du café, très recherché dans toute l'Autriche, l'Allemagne du sud et la Suisse-Allemande. En France, il est à peu près inconnu et presque introuvable dans le commerce des denrées alimentaires. Ce qui fait la vogue de ce produit, dans certaines contrées, c'est non seulement son goût agréable légèrement sucré, mais surtout la facilité avec laquelle on peut se procurer la matière première. On emploie pour la préparation du « succédané », les figues en couronnes, ou bien celles qui sont vendues en sacs ou en tonneaux, à condition qu'elles soient de bonne qualité et en parfait état de conservation.

A l'origine, la préparation de ce produit de substitution se faisait en introduisant les figues dans un four encore chaud, après la cuisson du pain. Ce n'est que plus tard, que la torréfaction des figues a été faite dans des tambours analogues à ceux qui servent pour le grillage du café. On prétend, d'ailleurs, que la torréfaction au four donne un produit préférable, moins altéré par la chaleur ; ce qui est certain, c'est que ce procédé est beaucoup moins onéreux que le précédent.

Les figues, avant d'être torréfiées, sont coupées à la main en petits morceaux à l'aide d'un couteau, souvent on se sert également d'un hache-paille ou d'une coupeuse spéciale.

Les figues étant coupées en petits fragments de grosseur égale, sont séchées sur des claies ; ainsi divisées, le séchage se fait deux fois plus vite que si elles étaient entières.

Il est important, avant de procéder à la torréfaction, de bien sécher les figues, pour les débarrasser de la grande quantité d'eau qu'elles renferment.



(FIG. 27).— Appareil pour le séchage des figues (1).

Si le séchage est insuffisant, on risque fort de les calciner en les torréfiant.

La torréfaction des figues étant très difficile à réaliser dans les brûloirs ordinaires, on se sert de préférence, en Allemagne, d'un appareil spécial.

« Avec cet appareil, les figues sont d'abord chauffées lentement, la torréfaction ne se produit que lorsque la totalité de l'eau est évaporée.

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 186.

« La torréfaction se fait par l'air chaud et non par les gaz provenant de la combustion du charbon qui chauffe l'appareil. On peut, par suite, employer n'importe quel combustible, mais c'est le charbon qui offre le plus d'avantages.

« Cet appareil (fig. 27) est en somme un calorifère, dont la partie inférieure est en maçonnerie recouverte d'un plateau en fer sur lequel repose un casier également en fer, muni d'un mécanisme élévatoire.

« Dans ce casier métallique se trouvent des claies, formées de cadres en bois très dur, munies de treillages.

« Par rapport aux tambours de torréfaction, les avantages de cet appareil sont extraordinaires, surtout si on emploie des figues très tendres et molles (*Brindisi, Smyrne*). Le jus des figues ne se perd pas et la diminution du poids par la torréfaction, au moyen de cet appareil est, d'après des constatations certaines, même pour les figues en couronnes, de 5 % moindre qu'avec les tambours, et on obtient en général un rendement total, presque 8 % plus important.

« Pour les figues molles, la proportion est encore plus grande. Il est à remarquer que, selon l'intensité de la torréfaction, on peut avoir des produits différents, d'une couleur plus ou moins foncée, et se distinguant par un goût spécial, d'autant plus sucré que la couleur est plus claire. En opérant ainsi avec de bonnes figues de la qualité en sacs, on prépare un produit bien meilleur qu'avec les figues en couronnes, dont le prix est cependant beaucoup plus élevé, si leur torréfaction a été faite au tambour.

« L'appareil dont il vient d'être question occupe un emplacement de 1 m. 10 de long sur 1 m. 10 de large et de 2 m. 90 de hauteur ; il contient 18 claies et consomme environ 50 kgr. de coke. Il torréfie journellement 250 à 300 kgr. de figues.

« Pour avoir un plus fort rendement, on ne construit pas d'appareils plus grands, on se borne à placer les uns à côté des autres des appareils présentant les dimensions qui viennent d'être énoncées.

« La mise en train est des plus simples : le four est chauffé ; sur chaque claie on étale d'une façon régulière 5 à 6 kgr. de figues, et les claies sont ensuite enfoncées l'une après l'autre dans l'appareil, en commençant par le haut.

« Le thermomètre doit indiquer à ce moment une température de 140 à 150°C. Lorsque l'appareil est entièrement plein, on porte la chaleur à 170°C et les figues doivent alors être remuées, ce qui se fait de la façon suivante : les claies sont enlevées à l'aide d'un mécanisme spécial les unes après les autres et remises en place dès que les figues ont été remuées à l'aide d'un crochet.

« Les figues torrifiées sont retirées pour être remplacées par des figues fraîches, en commençant par le haut de l'appareil. La torrification se fait en 2 h. 1/2 à 3 heures. Pendant les repas, on tourne tout simplement la rosette qui règle le four. L'appareil reste chargé pour passer la nuit, de telle sorte que l'on peut le lendemain matin continuer l'opération commencée la veille, sans aucune perte de temps.

« Ainsi torrifiées, les figues sont prêtes à être moulues.

« L'économie de ce système, mentionnée déjà, résulte du fait que toute perte de substance, par la formation de scories, croutes ou fumées, est complètement évitée (1) ».

7° Analyses.

Composition chimique des figues. — Les figues renferment, d'après M. BALLAND (2) :

	FIGURES VERTES		FIGURES VIOLETTES		FIGURES SÈCHES	
	Etat normal	Etat sec	Etat normal	Etat sec	Etat normal	Etat sec
Eau.....	84,80	0,00	78,80	0,00	31,00	0,00
Matières azotées..	0,79	5,20	0,95	4,47	2,26	3,28
— grasses.	0,32	2,10	0,31	1,45	2,10	3,04
— sucrées.	8,30	54,61	16,60	78,30	48,40	70,15
— extractives..	3,85	25,33	1,23	5,80	5,27	7,64
Cellulose	1,23	8,06	1,74	8,22	7,82	11,33
Cendres	0,71	4,70	0,37	1,75	3,15	4,56

Analyse des figues par J. KÖNIG, citée par Erwin FRANKE (3).

	Pour cent
Sucre.....	34,19
Matières grasses.....	2,83
— azotées.....	4,25
— non azotées.....	29,15
Cellulose.....	7,16
Eau.....	18,98
Cendres.....	3,44
Substances solubles.....	73,91

L'analyse suivante de PEREIRA, citée également par Erwin FRANKE, donne des résultats assez différents de la précédente :

(1) Erwin FRANKE, *Loc. cit.*, p. 186 et 187.

(2) Les Aliments, 2-79.

(3) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 182.

	Pour cent
Sucre.....	62,5
Corps gras.....	0,9
Dextrine et acide phosphorique.....	5,2
Cellulose.....	15,0
Matières non azotées et chlorure de potassium.....	0,4
Eau.....	16,0

Il est probable que les analyses de J. KÖNIG et de PEREIRA ont été faites sur des figues, correspondant aux figues sèches à l'état normal de M. BALLAND.

Composition chimique du « café de figes » comparée à celle du café véritable (1).

	Café véritable	Café de figes
Humidité pour 100 de substance primitive.....	1,96	7,83
Matières solubles dans l'eau pour 100 de substance séchée.....	26,54	77,02
Matières insolubles dans l'eau.....	73,46	22,98
Azote total.....	1,77	1,29
— soluble dans l'eau.....	1,12	0,77
— insoluble dans l'eau.....	0,65	0,52
<i>Matières solubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$).....	7,01
	Sucres.....	1,46
	Dextrine.....	0,92
	Caféine.....	1,14
	Cendres.....	2,49
	Substances indéterminées.....	13,52
<i>Matières insolubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$).....	4,08
	— grasses.....	15,35
	Cellulose.....	21,34
	Lignine.....	7,32
	Cendres.....	1,23
	Substances indéterminées.....	24,14
<i>Ensemble des matières solubles et insolubles dans l'eau.</i>	Matières albuminoïdes ($Az \times 6,25$).....	11,09
	— grasses.....	15,35
	Cellulose.....	21,34
	Lignine.....	7,32
	Pentosanes.....	16,60
	Sucres.....	1,46
	Dextrine.....	0,92
	Caféine.....	1,14
	Cendres.....	3,72
	Autres matières non azotées.....	21,06

(1) DUCHACEK. — A. C. A., 9,292.

Analyse de figues torrifiées, par G. PELLERIN (1).

	Pour cent
Eau.....	18,98
Matières azotées	4,25
— grasses.....	2,83
Sucre réducteur.....	34,19
Autres matières non azotées.	29,15
Cellulose.....	7,16
Cendres.....	3,44
Matières solubles.....	73,91

Essais chimiques personnels.

Il ne nous a pas été possible de trouver en France du « café de figues » en bon état. Les deux échantillons, qui ont permis de faire les essais suivants, proviennent l'un d'Autriche, de la maison André HOFER à Salzbourg, l'autre, de Suisse, de la maison BÜHLER et ZIMMERMANN à Lotzwyl (2).

Nos expériences ont été faites sur 10 gr. de produit.

On a dosé :

- 1° Matières solubles dans l'eau distillée chaude ;
- 2° Principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
- 3° Cendres ;
- 4° Quantité de cendres insolubles dans l'eau ;
- 5° Quantité de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

Résultats obtenus :

Nature des essais	A. Figues torrifiées Maison A. Hofer à Salzbourg	B. Figues torrifiées Maison Bühler et Zimmermann à Lotzwyl
	—	—
Matières solubles dans l'eau distillée chaude pour 100 de produit séché à 100°.....	78,850	73,600
Principes volatils dans un courant d'air à 100° pour 100 de produit.....	15,150	15,300
Cendres pour 100 de produit séché à 100°...	4,370	3,500
Cendres insolubles dans l'eau pour 100 de produit séché à 100°.....	2,250	2,000
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydri- que pour 100 de produit séché à 100°.....	0,700	0,400

(1) G. PELLERIN.— Guide pratique de l'Expert-chimiste, p. 631.

(2) Nous devons ces deux échantillons à l'obligeance de M. le Dr MARCHAND, à qui nous adressons nos plus sincères remerciements.

Conclusions.

1° En comparant ces essais aux analyses qui précèdent de DUCHACEK et de G. PELLERIN, on constate que les résultats sont très voisins.

2° On voit que dans les figues torrifiées, la proportion des matières solubles dans l'eau distillée à 100°, est énorme.

De tous les produits de substitution du café considérés jusqu'ici, c'est celui dont le chiffre des matières solubles dans l'eau est le plus élevé ; il est supérieur de 10 à 15 % environ, à celui de la Chicorée pourtant considérable.

3° Pour les autres essais : *principes volatils à 100°, cendres, cendres insolubles dans l'eau, l'acide chlorhydrique* ; la figue torrifiée est analogue à la Chicorée.

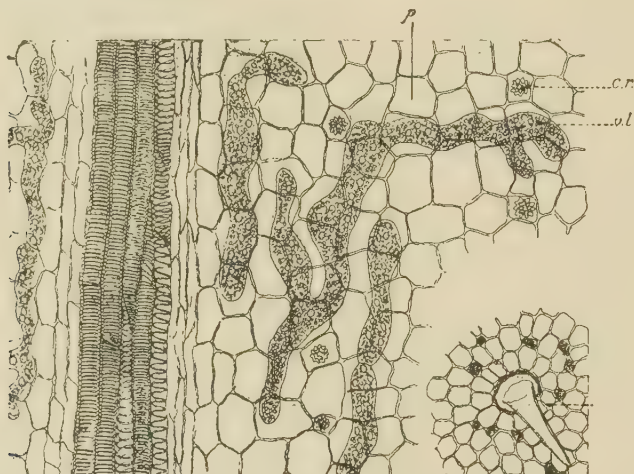


FIG. 28. — **Eléments anatomiques du café de figes** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

é, épiderme du réceptacle ; cr, cristaux d'oxalate de chaux ; p, parenchyme du réceptacle ; vl, vaisseaux laticifères.

8° Caractères essentiels du « café de figes ».

1° L'extrême facilité avec laquelle il perd sa couleur et sa consistance, quand on le fait bouillir pendant quelques instants dans l'eau.

2° La présence de *poils tecteurs coniques très résistants et plus ou moins longs* à la surface de l'épiderme du réceptacle.

3° La présence d'une grande quantité de *cristaux étoilés* et de *gros vaisseaux laticifères ramifiés* dans le moindre fragment du tissu du réceptacle.

Sa détermination pourra être complétée par l'examen *des petits fragments durs et résistants*, qui devront toujours accompagner les débris du réceptacle et qui représentent les fruits entiers ou divisés du figuier (1) (fig. 28 et 29).

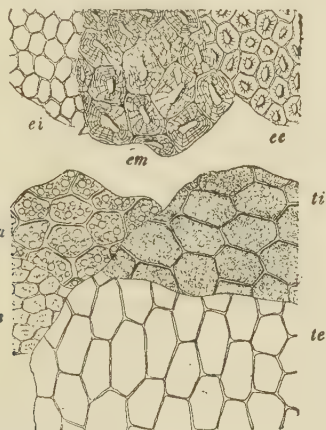


FIG. 29. — **Eléments anatomiques du café de figues** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

ee, enveloppe externe du fruit ; *em*, enveloppe intermédiaire ; *ei*, enveloppe interne ; *a*, albumen ; *e*, embryon ; *te*, assise externe du tégument séminal ; *ti*, assise interne.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 92, 93 et 94.

CHAPITRE V.

Les Arachides.

1^o Description et origine.

Les *Arachis* constituent un genre de plantes appartenant à la famille des Légumineuses papilionacées, tribu des Hédysarées. Ces plantes sont herbacées ; chaque feuille se divise au moins en trois folioles ; les fleurs en épis sont jaunâtres.

Il en existe six ou sept espèces, dont la plus importante est : l'*Arachis hypogea*. Son fruit porte les noms suivants : Arachide, arachine, arachie, pistache, fève, noix, pois, châtaigne, noisette de terre, groundnut, carth-nut, cahahnata.

La culture de cette plante, d'origine africaine, se fait dans les pays tropicaux et subtropicaux, au Brésil, au Mexique, dans les diverses Républiques de l'Amérique du sud, aux Antilles, sur la côte de la Sénégambie et de Guinée, au Sénégal, aux Indes, en Sicile, en Algérie, en Espagne et en Italie. Au commencement du dix-neuvième siècle, sa culture a été essayée en France, mais sans succès. Les quantités considérables d'arachides importées en Europe sont surtout destinées à la préparation d'une huile qui est très appréciée. Cette plante est constituée par une tige qui s'élève à une hauteur de 25 à 35 centimètres, en donnant naissance à des ramifications ayant une longueur égale. La base de la tige est arrondie, sa partie supérieure est quadrangulaire. Les rameaux ont à chaque pétiole une paire de stipules lancéolés. Les feuilles, alternes, légèrement pubescentes en dessous, lisses en dessus, sont composées de deux paires de folioles obovales. Les fleurs, jaunes, ordinairement géminées, naissent à l'aisselle des stipules et sont portées par de petits pédoncules.

2° *Anomalie de ces plantes et constitution du fruit.*

Après la fécondation, le stipe des fleurs femelles s'allonge peu à peu et s'élève au dessus du tube calicinal qui persiste sous forme de pédoncule, tandis que l'ovaire se courbe vers la terre en s'effilant et s'allongeant rapidement pour pénétrer, au bout de cinq à six jours, dans le sol et s'y enfoncer à une profondeur de 10 centimètres environ. C'est alors que le fruit se développe et arrive à maturité.

Ce fruit est constitué par une gousse oblongue, réticulée, presque cylindrique, étranglée dans sa partie médiane, de 2 à 3 centimètres de longueur, sur 15 millimètres de largeur, contenant deux graines ayant chacune la grosseur d'une petite noisette d'une couleur clair, renfermant une substance blanche, farineuse et oléagineuse d'un goût qui rappelle celui de la noisette, soit à l'état cru, soit à l'état cuit.

3° *Importance des arachides au point de vue économique.*

a) **Usages et produits commerciaux.** — La richesse de cette amande en huile explique l'importance des fruits de l'arachide. On en fait des émulsions rafraîchissantes et adoucissantes ; elles se mangent dans certains pays, surtout dans le midi de la France, soit en nature ou bien sous forme de pralines ou de gâteaux préparés avec du sucre, gâteaux auxquels on attribue des propriétés aphrodisiaques.

La graine, torréfiée et moulue, est souvent ajoutée en fraude à la poudre de cacao et au chocolat.

A Paris et dans les grandes villes, on rencontre fréquemment des camelots aux terrasses des cafés vendant les arachides sous le nom de *cacaouettes*.

En Allemagne et surtout en Autriche, elles sont communément employées, après torréfaction, à la préparation d'un « succédané » du café dont nous parlerons plus loin.

Mais son principal usage consiste dans la fabrication d'une huile, bonne pour l'alimentation et certaines préparations industrielles, savons, éclairage, graissage de machines, etc...

L'huile d'arachides, qui est généralement vendue sous le nom d'huile blanche, sert fréquemment à falsifier l'huile d'olives.

Les tourteaux d'arachides, qui résultent de la préparation de l'huile, constituent une excellente nourriture pour les bestiaux.

Les coques d'arachides pulvérisées, sont souvent employées à la falsification des épices en poudre : poivre, poudres alimentaires diverses.

b) **Importation et rendements.** — La France importe annuellement de 55 à 60.000 tonnes d'arachides en gousses et 5.000 à 6.000 tonnes d'arachides décortiquées.

Les rendements obtenus dans les fabriques de Marseille sont de 30 à 32 p. $\frac{\circ}{\circ}$ en huile et 68 à 70 en tourteaux pour les arachides brutes ; de 39 à 42 p. $\frac{\circ}{\circ}$ en huile, et 58 à 61 en tourteaux, pour les arachides décortiquées.

4^e Caractères de la poudre.

« Les éléments fibreux et scléreux de la coque d'arachide réduite en poudre, solidement unis entre eux, se désagregent difficilement. Les éléments parenchymateux, soumis à l'action de l'eau alcalinisée bouillante, se colorent en brun. Ces caractères déjà très nets de la poudre d'arachide sont complétés par ceux donnés ci-dessous, fournis par l'examen microscopique (fig. 30 et 31).

« On devra s'attacher à retrouver *les fibres fusiformes, à parois épaisses et colorées, qui sont disposées en couches superposées et entre-croisées en différents sens.* Ces éléments sont souvent accompagnés de cellules scléreuses à parois épaisses et canaliculées, très irrégulières dans leur forme et leur direction.

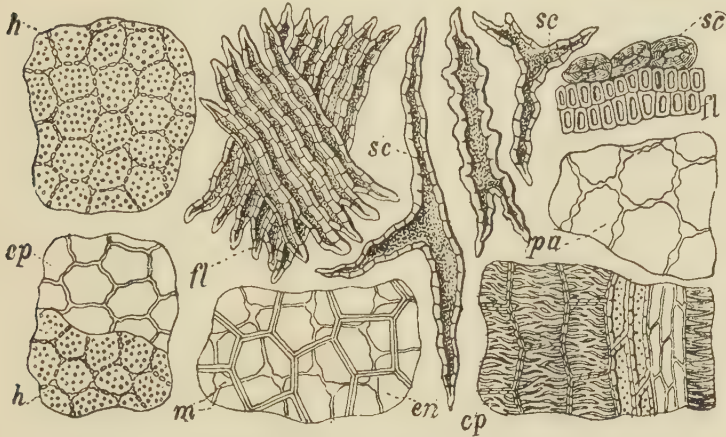
« *Les larges cellules polygonales sclérifiées qui accompagnent les faisceaux fibro-vasculaires et dont les parois ponctuées sont pourvues d'épaississements réticulés et spiralés.*

« *Les cellules de l'hypoderme qui sont polygonales, plus petites, munies de parois faiblement épaissies et nettement ponctuées.*

« Les cellules de nature et de forme spéciales, constituant les couches internes du mésocarpe et qui, conséquence de l'épaississement de leurs parois, ont une apparence collenchymateuse.

« La graine d'arachides pulvérisée est caractérisée surtout : *par l'absence de tout élément scléreux ; par la teinte brune, l'épaisseur et l'apparence frangée ou déchiquetée des parois cellulaires des éléments de l'enveloppe externe du tégument ; par la présence de stomates en voie de formation sur l'épiderme des cotylédons ; par la présence simultanée de grains d'aleurone et de grains d'amidon dans les cellules des cotylédons.* La forme rameuse et la coloration brune des cellules qui constituent l'enveloppe parenchymateuse du

tégument séminal fourniront aussi des données importantes pour la diagnose de cette poudre (1) ».



(Fig. 30). — **Éléments anatomiques de la coque d'Arachide**
(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

cp, cellules ponctuées; *en*, endocarpe; *ep*, épicarpe; *fl*, fibres ligneuses;
h, hypoderme; *pa*, parenchyme; *sc*, cellules scléreuses.

5^e Préparation du succédané.

Le *produit de substitution du café*, préparé avec les arachides, donne des infusions d'une saveur peu agréable, due à la forte proportion d'huile qui y est contenue.

Dans certaines contrées de l'Allemagne, il est cependant utilisé; mais c'est surtout en Autriche que sa consommation a quelque importance.

On lui donne les noms de : *Austria Bohnen Kaffee*, *Afrikanische Bohnen Kaffee*.

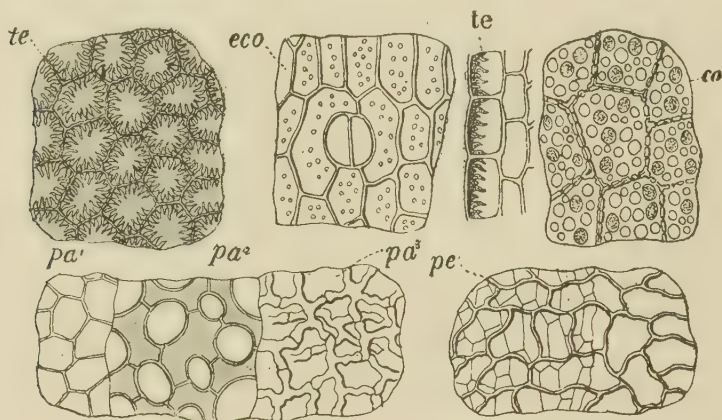
Pour préparer ce succédané, on commence par enlever les semences de leur gousse; après quoi on les fait sécher, soit au soleil, soit dans une étuve spéciale.

Ainsi séchées, les arachides sont torréfiées dans des torréfacteurs semblables à ceux que l'on emploie pour le café.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 264-265-266-267-268.

Il est important, pour que ce produit ne prenne pas un goût désagréable, de veiller avec le plus grand soin à ce que la torréfaction se fasse régulièrement et très lentement

Cette opération terminée, il ne reste plus qu'à concasser les arachides torréfiées et à classer les grains ainsi obtenus selon leur grosseur.



(FIG. 31). — **Eléments anatomiques de la graine d'Arachide**
(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

co, cotylédons ; *eco*, enveloppe des cotylédons ; *pa*¹, *pa*², *pa*³, couches externes, médiane et interne du parenchyme ; *pe*, péricarpe ; *te*, enveloppe externe du tégument, vue de face ; *te*, la même, vue de profil.

Souvent ce produit de substitution du café est employé, mélangé à d'autres succédanés, comme nous le verrons plus loin au chapitre qui traite des *mélanges de succédanés*.

6° Composition chimique.

Voici, d'après A. BALLAND, les résultats d'analyses d'arachides de diverses provenances (1) :

		Bahr el-Ghazal	Haut-Oubangui	Sénégal
Graines décortiquées	Eau.....	6,50	7,00	7,00
	Matières azotées.....	26,33	20,38	27,58
	— grasses.....	44,45	42,20	49,40
	— amylacées et extractives	16,82	15,97	10,82
	Cellulose.....	3,40	4,25	2,50
	Cendres.....	2,50	2,20	2,70

(1) A. BALLAND. — Les Aliments, 1907, t. II, p. 7.

Coques	{	Eau	11,00	9,10	8,00
		Matières azotées.....	2,30	4,73	7,00
		— grasses et résineuses...	0,70	2,60	1,40
		— extractives.....	24,80	19,92	24,90
		Cellulose.....	59,90	58,25	56,90
		Cendres.....	1,30	5,40	1,80

D'après Erwin FRANKE (1), les arachides sont constituées par les éléments suivants :

Corps gras.....	43 à 50 pour cent
Matières azotées.....	27 à 28 —
Amidon et cellulose.....	13 —
Sucre et gommés... ..	7 —

Voici la composition des arachides par J. KÖNIG (2) :

	Décortiquées	Dégraissées
Sucre et matières non azotées...	12,34 pour cent	14,68 pour cent
Corps gras.....	50,12 —	23,26 —
Matières azotées.....	27,89 —	48,31 —
Cellulose brute.....	2,44 —	5,08 —
Eau.....	5,05 —	6,43 —
Cendres.....	2,16 —	4,24 —

Dans l'arachide décortiquée, il y a 24,90 % de matières solubles et dans l'arachide dégraissée il y en a 27,10 %.

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 135.

(2) Analyse citée par Erwin FRANKE, p. 136.

CHAPITRE VI.

Souchet comestible

1° Description et récolte.

Le **Souchet Comestible** (*Cyperus esculentus* L.), plante de la famille des Cypéracées, est originaire du nord de l'Afrique. Sa culture s'est propagée en Sicile et même dans le midi de la France. Ce sont ses tubercules desséchés et torréfiés qui constituent le produit désigné sous le nom de « Café d'amandes ». Ces tubercules, autrefois assez employés, ne le sont plus que très rarement aujourd'hui ; on leur substitue sous le nom de « café d'amandes », un mélange de racines grillées de provenances diverses.

C'est sur la racine souterraine que sont fixés les tubercules ; ils sont constitués par des petites nodosités généralement ovoïdes, présentant parfois une forme irrégulière et tortueuse, de la grosseur d'une noisette et d'une saveur sucrée et huileuse analogue à celle des noisettes.

Leur surface extérieure, ridée par la dessiccation, présente une couleur brune, marquée d'anneaux assez rapprochés, l'intérieur est blanc. A la partie inférieure de chaque tubercule, on remarque un petit plateau couvert de fibrilles.

Dans les pays où se fait la culture de cette plante, les habitants mangent ces tubercules crus ou cuits.

On cultive le Souchet comestible de préférence dans les sols légers, non seulement parce que ces terrains conviennent mieux à cette plante, mais aussi à cause des difficultés qu'offre la récolte des tubercules dans un sol riche et argileux.

Quelque temps avant la récolte, qui doit se faire avant les premières gelées, on coupe la plante à 2 ou 3 centimètres au-dessus du sol. Les tubercules étant arrivés à maturité, on procède à l'arrachage des racines qui sont placées aussitôt après sur des tamis, que l'on

secoue fortement pour faire tomber la terre adhérente. Ensuite, après avoir séparé les tubercules des racines proprement dites, on jette tous ceux qui sont trop petits.

2° Préparation du succédané.

Les tubercules, soigneusement lavés et débarrassés des fragments de racines sont séchés au soleil et conservés dans un lieu sec et aéré.

Cette préparation terminée, on procède à la torréfaction à une température pas très élevée, mais suffisante pour que la couleur des tubercules, à l'extérieur comme à l'intérieur, devienne aussi foncée que celle du café.

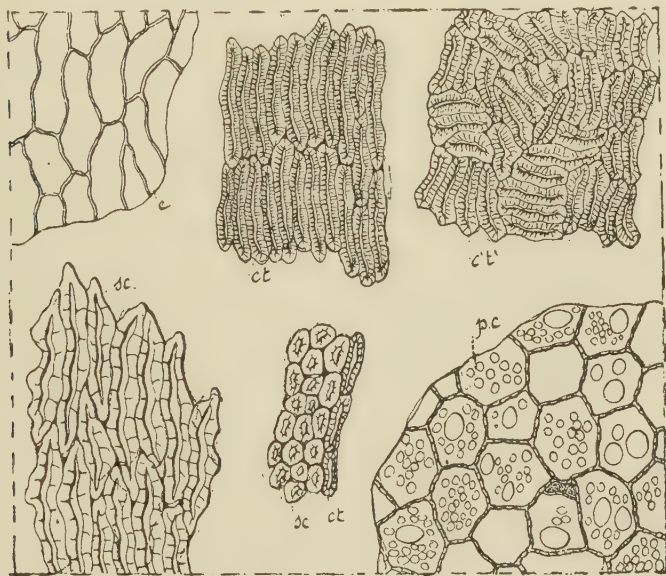


FIG. 32. — **Café d'amandes pulvérisé** (D'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, épiderme ; *ct*, *ct'*, cellules transversales ; *sc*, cellules scléreuses de l'hypoderme ; *pc*, parenchyme cortical.

Il faut prendre de grandes précautions pour mener à bien cette opération, l'intérieur du tubercule se brûlant plus vite que l'extérieur, et le produit trop grillé ayant un goût tout à fait désagréable.

3° Caractères de la poudre.

« Après torréfaction, elle sera nettement caractérisée (fig. 32) : par la présence et la forme spéciale des cellules transversales (et) et des cellules fibreuses de l'hypoderme ; par les protubérances qui garnissent les parois des cellules du parenchyme cortical et du médullium de ce tubercule ; par l'existence de gros grains d'amidon et de gouttelettes huileuses dans ces cellules (1) ».

4° Composition chimique.

Analyse des tubercules du *Cyperus esculentus* (2) :

Albumine végétale.	8,70	pour 100
Sucre.....	14,40	—
Amidon.....	29,00	—
Dextrine, matières colorantes, sels.	6,89	—
Corps gras.....	28,06	—
Cellulose.....	14,01	—
Eau.....	71,00	—

D'après DE BIBRA (2) : « Ces tubercules contiennent plus de 17 % d'un extrait éthéré, consistant en un corps gras huileux possédant un parfum aromatique, dû probablement à l'huile essentielle. Il renferme 8 à 10 % d'amidon, du tanin et au moins deux acides organiques. La dextrine qui s'y trouve possède un goût fade et un parfum désagréable.

« Par la torréfaction, l'amidon donne naissance à un principe amer et à du caramel ; ces principes, ainsi que le sucre et les corps gras, se dissolvent en grande partie quand on fait une décoction. »

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc., cit.*, p. 288.

(2) Erwin FRANK. — *Loc. cit.*, p. 135.

CHAPITRE VII.

Les Dattes.

1^o Description et origine.

La Datte est le fruit du dattier, *Phœnix dactilifera* L., de la famille des Palmiers. Ce fruit est une baie de forme ovale ou elliptique mesurant de 3 à 6 centimètres de longueur.

Son péricarpe est constitué par une peau membraneuse translucide dont la couleur varie du jaune pâle au rouge brun ; le mésocarpe, très développé, renferme une substance d'une saveur agréable très sucrée ; l'endocarpe est formé d'une membrane mince blanche et soyeuse.

La graine a une consistance cornée ; elle est allongée, profondément entaillée longitudinalement, avec une petite cavité circulaire, place du jeune embryon.

Les dattes se rencontrent groupées en grappes ou régimes. Chaque arbre donne de dix à vingt régimes, dont la récolte se fait d'octobre à décembre, peu de temps avant la maturité.

Le dattier se rencontre dans tout le nord de l'Afrique, en Perse, dans les Indes, le sud de l'Espagne, au Portugal et dans toute l'Italie.

D'après KÄMPFER, son pays d'origine est l'Arabie.

2^o Usages et produits commerciaux.

On mange les dattes fraîches ou sèches. Elles constituent l'aliment par excellence des peuples nomades de l'Orient.

D'après Erwin FRANKE (1) : « Les caravanes se munissent généralement d'une préparation désignée sous le nom de « Bsica », que

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 130 et 131.

l'on obtient en débarrassant les dattes des noyaux, en mélangeant cette pulpe avec de la farine et du beurre fondu, en pilant le mélange et en l'introduisant dans des peaux de mouton, qu'il suffit de mouiller au moment de l'emploi.

« Une autre préparation beaucoup plus simple est l' « *Adjoue* », espèce de bouillie obtenue en écrasant les dattes, que l'on transporte dans des paniers, par 5 kilos ».

Ce sont les dattes les moins sucrées que l'on emporte, les autres ont la chair trop molle pour voyager et se conserver.

On rencontre dans le commerce une préparation désignée sous le nom de « *Pâte de Dattes* », constituée par la partie sucrée du fruit, privée de l'enveloppe.

Avec les dattes écrasées dans l'eau, on prépare dans certains pays une boisson fermentée. Desséchées et moulues, elles donnent la farine de dattes.

En pharmacie, elles font partie des « fruits pectoraux », et sont considérées comme béchiques.

Les noyaux de dattes, réduits en charbon, entrent dans la composition de l'encre de Chine. C'est aussi avec ces noyaux, comme nous le verrons plus loin, que l'on prépare un « succédané du café ».

3° Centres de culture et exportation.

Le dattier, provenant de semis, donne des fruits vers la douzième année et peut continuer à en donner pendant 70 ans environ.

On cultive, par hectare, environ 200 arbres, dont chacun fournit par an, en moyenne, 40 à 50 kilogrammes de dattes, se vendant 12 à 14 francs les 100 kilogrammes.

Il est bon d'avoir un pied mâle pour 25 pieds femelles et de pratiquer la fécondation artificielle.

La culture a produit un grand nombre de variétés ; on en compte de 60 à 75 espèces.

« Les fruits dont la chair est dure et coriace sont les plus recherchés pour l'exportation, leur conservation étant beaucoup plus grande. Les sortes les plus estimées sont : les « *Deglet noir* », que l'on exporte le plus; ensuite viennent celles que l'on désigne du nom de « *Monakhir* », mot qui signifie nez, à cause de leur forme allongée. Celles-là, d'une qualité tout à fait supérieure, sont réservées aux chefs et aux princes.

« Les plus renommées viennent de *Tafilet* (Maroc); de *Tuggurt* et

de *Queed-Souf*, en Algérie ; *Nefta* et *Tozer*, en Tunisie ; *Tledjag* et *Medina*, en Arabie.

« Les dattes du sud de l'Europe sont moins bonnes et ne valent rien pour le commerce.

« On exporte les dattes dans des caisses, des tonneaux ou des nattes, généralement par 50 kilos.

« Elles sont surtout expédiées à Trieste, Venise, Marseille et Londres. Les dattes *égyptiennes* ou *d'Alexandrie* sont les plus estimées ; elles sont grandes, charnues, sucrées ; celles de *Tunisie* ou de *Berberie* sont moins sucrées, plus claires et plus sèches ; celles d'*Arabie* et surtout de *Medina* sont très renommées, mais malgré cela elles ne sont presque pas importées en Europe (1) ».

4° Préparation du succédané.

Après avoir séparé les noyaux de la partie charnue qui les entoure, on les fait sécher au soleil ou bien dans un four spécial. Ensuite on les torréfie jusqu'à ce que l'intérieur du noyau soit d'une couleur brune semblable à celle du café torréfié, ce que l'on peut voir en brisant un grain de temps en temps pendant l'opération.

Par suite de la consistance dure de ces noyaux, il faut que la torréfaction soit prolongée assez longtemps.

Dès qu'elle est terminée, on les retire du torréfacteur et on les laisse refroidir. Il ne reste plus qu'à les concasser à la grosseur voulue, à l'aide d'un concasseur analogue à ceux que l'on emploie pour la Chicorée.

Ce produit est très rarement employé et vendu sous le nom de « succédané ». En Tunisie, en Egypte, en Algérie, pays de production des dattes, il ne nous a pas été possible d'en trouver un seul échantillon.

Nous en concluons que les dattes torréfiées servent surtout à certains industriels à falsifier le café moulu. Elles sont signalées, comme nous le verrons plus loin, dans quelques formules de mélanges de succédanés.

5° Poudre de noyaux de dattes torréfiés.

« Ce produit est caractérisé nettement :

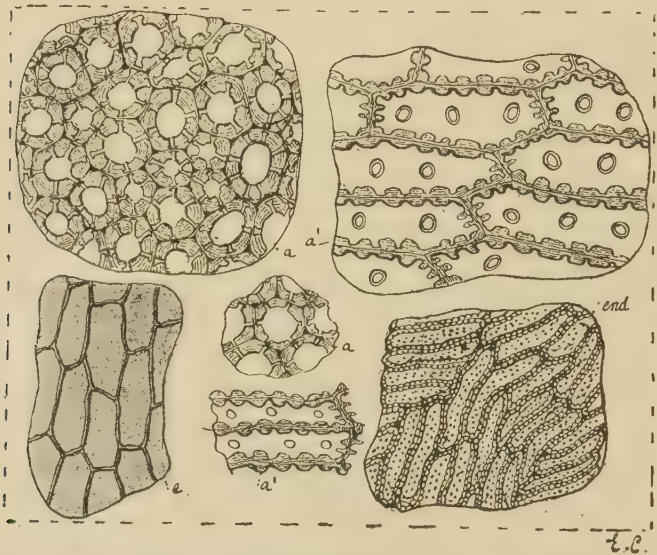
« Par les *cellules de l'endocarpe* qui accompagnent souvent le noyau : cellules allongées, munies de parois épaisses et finement ponctuées, s'entrecroisant en différents sens (*end*).

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 131.

« Par des *débris de l'épisperme* : cellules allongées, plus régulières dans leur forme et dans leur direction, munies de parois lisses ou faiblement ponctuées (*e*).

« Par des *débris de l'albumen* (*a*, *a'*) : vus en section longitudinale, ces éléments se présentent sous forme de longues cellules scléreuses, à parois ponctuées, laissant voir dans la cavité cellulaire de larges ponctuations arrondies, correspondant à la projection des canalicules qui traversent les parois.

« La présence simultanée des cellules ponctuées de l'endocarpe et des cellules canaliculées de l'albumen constitue un caractère d'une valeur absolue pour la détermination de cette poudre (1) ».



(FIG. 33).— **Éléments anatomiques du Noyau de dattes** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

a, débris d'albumen en section transversale ; *a'*, les mêmes en section longitudinale ; *e*, cellules de l'épisperme ; *end*, débris de l'endocarpe.

6° Composition chimique.

D'après M. BALLAND (2), voici la composition des dattes entières et des noyaux :

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.— *Loc. cit.*, p. 91.

(2) M. BALLAND.— *Les Aliments*, t II, p. 64.

	Dattes d'Algérie	Noyaux
Eau.....	25,00	13,00
Matières azotées.....	1,70	4,48
— grasses.....	0,29	5,00
— sucrées.....	49,10	1,25
— extractives.....	18,40	64,27
Cellulose.....	3,55	11,00
Cendres.....	1,90	1,00

G. PELLERIN (1) donne les résultats suivants pour les dattes de Tunisie :

Eau (pour 100).....	33,00
Matières azotées.....	2,06
— grasses.....	0,34
— sucrées.....	55,55
— amylacées ou extractives.....	5,05
Cellulose inerte.....	2,38
Matières salines.....	1,62
Phosphore.....	0,12

Voici, toujours de G. PELLERIN, l'analyse des noyaux de dattes torréfiés :

Eau.....	9,27 pour cent
Matières azotées.....	5,46 —
— grasses.....	8,50 —
Sucre réducteur et autres matières non azotées....	52,86 —
Cellulose.....	23,97 —
Cendres.....	1,05 —

Composition des noyaux de dattes torréfiés par J. KÖNIG :

Eau.....	6,64 pour cent
Matières azotées.....	5,45 —
— grasses.....	7,91 —
Sucre.....	2,15 —
Matières non azotées.....	48,77 —
Cellulose.....	27,79 —
Cendres.....	1,27 —
Matières solubles dans l'eau....	12,70 —

Ces deux dernières analyses, faites avec des noyaux de dattes torréfiés, ont des résultats très voisins.

Elles nous permettent de constater que cette substance, par sa composition chimique, constitue un bon produit de substitution du café.

(1) G. PELLERIN. — Guide pratique de l'Expert Chimiste, p. 631 et 632.

CHAPITRE VIII

Les Caroubes

1° Description et origine.

La **Caroube** est le fruit du Caroubier, *Ceratonia siliqua* L., de la famille des Légumineuses Cœsalpinées, que l'on rencontre sur tout le littoral de la Méditerranée jusqu'au Portugal et en Dalmatie.

Ce fruit est une gousse très charnue, aplatie, ondulée, généralement arquée, à bords saillants, de 12 à 30 centimètres de longueur, sur 2 à 4 centimètres de largeur et 3 à 6 millimètres d'épaisseur. D'une couleur brun puce, brillante, il contient une substance moelleuse, de la même couleur, dans laquelle se trouvent un nombre de cases variable, le plus souvent douze, dont les parois sont parcheminées ; chacune d'elles renferme une graine aplatie d'une couleur rouge brun.

La saveur de ces fruits est agréable et sucrée, leur parfum assez spécial est dû à l'acide butyrique qu'ils contiennent.

Dans le commerce, ce sont surtout les Caroubes d'Italie et de Turquie qui sont estimées.

Souvent, étant desséchées, elles sont rongées par les insectes et deviennent ainsi impropres à la consommation.

Le Caroubier est un arbre qui dépasse rarement 7 à 8 mètres de hauteur. Ses branches, qui s'étendent horizontalement autour d'un tronc assez gros, lui donnent un port spécial, trapu. Les feuilles sont composées de folioles en nombre pair, ovales, obtuses ou échancrées au sommet, coriaces, d'un vert luisant ; les fleurs petites, rouges, en grappes nombreuses sur la partie nue des branches et des rameaux, elles naissent même sur le tronc.

Cet arbre, originaire de l'Orient, qui ne croît en France que dans la région la plus chaude du littoral de la Méditerranée, est commun en Algérie et en Tunisie.

En Algérie, le Caroubier atteint une hauteur de 15 à 20 mètres.

Cet arbre est souvent dioïque ; il faut avoir soin, si l'on veut obtenir une fructification abondante, de greffer sur les branches des sujets mâles, qu'on reconnaît à la couleur du feuillage, des bourgeons de sujets femelles, en réservant toutefois une branche mâle. Si l'arbre est femelle, on pose une seule greffe de sujet mâle.

Un Caroubier, en bon sol, peut produire environ 4 kilogrammes de caroubes, trois ans après le greffage ; six années plus tard, la production s'élève à 40 ou 50 kilogrammes ; arrivé à tout son développement, il peut donner 400 à 500 kilogrammes de fruits.

2° Usages et produits commerciaux.

Les usages des caroubes sont fort nombreux. Elles constituent un aliment important pour les habitants des pays chauds, qui en font leur nourriture à l'état frais ou sec. Ce sont surtout celles qui sont desséchées que l'on conserve, et c'est toujours sous cette forme qu'elles sont exportées.

Les chevaux, les bœufs, mangent avec avidité ces gousses succulentes qui leur donnent un embonpoint rapide.

Les Orientaux font avec la pulpe broyée des pains dont ils se nourrissent en temps de disette.

Les caroubes, écrasées et soumises à la fermentation, donnent par distillation un liquide alcoolique analogue à l'eau-de-vie. Desséchées et torréfiées, on les emploie comme succédané du café.

3° Préparation du succédané.

Cette préparation ne présente rien de particulier.

Les caroubes sont tout d'abord desséchées, puis généralement divisées en deux ou trois fragments, avant de procéder à la torréfaction qui doit se faire assez lentement.

Le produit torréfié est ensuite concassé grossièrement ou pulvérisé.

Les infusions, que donne ce produit de substitution du café, sont fortement colorées et très caramélisées ; elles ont des propriétés laxatives analogues à celles de la Chicorée.

4° Caractères de la poudre.

« Le café de caroubes se reconnaît à la présence (fig. 34) :

Des fragments de l'*épicarpe* (*e*), sur lesquels on aperçoit des stomates entourés par des cellules régulières de forme et de direction ;

« De cellules de l'*hypoderme* (*h*), polygonales, d'aspect collenchymateux, colorées en brun ;

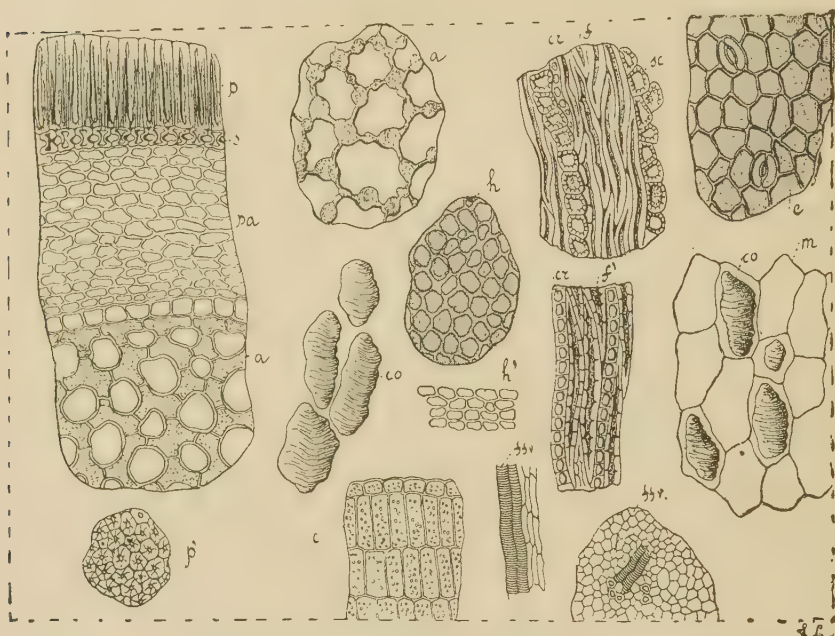


FIG. 34. — Fruits du Caroubier pulvérisés (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, épiderme; *h*, hypoderme; *m*, mésocarpe; *f*, fibres; *sc*, cellules scléreuses; *cr* cristaux; *co*, corpuscules du mésocarpe; *pp*, cellules en palissade de la graine; *s*, cellules en sablier; *pa*, parenchyme du spermodermis; *a*, albumen de la graine; *c*, cotylédons.

« De débris du *mésocarpe* (*m*), dont les cellules anguleuses fort allongées, munies de parois minces, renferment une matière d'un rouge orangé qui s'est rétractée et affecte une forme assez irrégulière ;

« De nombreuses fibres (*f*) à parois fortes, bordées de cellules sclé-

reuses (*sc*) à parois épaisses et ponctuées, ou de petites cellules cristalligènes renfermant un cristal prismatique ;

« De *petites cellules (ffv)*, provenant des faisceaux fibro-vasculaires ;

« De *fibres épaisses entre-croisées (f)*, munies de parois très épaisses, provenant des couches les plus internes du mésocarpe.

A côté de ces débris représentant les diverses couches du péri-carpe, on peut rencontrer les éléments de la graine : des cellules du spermoderme, disposées en palissade, d'autres en forme de sablier ; des cellules de l'albumen corné (*a*) caractérisées par l'irrégularité et l'épaisseur de leurs parois, enfin des fragments des cotylédons (*c*) à cellules assez régulières, renfermant de l'aleurone (1) ».

5° Composition chimique.

Les caroubes contiennent, d'après M. BALLAND (2) :

	Gousse entière	Graines	Cosses
Eau	13,00	13,00	12,50
Matières azotées	5,08	14,50	2,10
— grasses	0,50	1,25	0,40
— sucrées	30,10	0,00	31,25
— amylacées et congénères	39,87	61,40	42,05
Cellulose	9,10	6,85	9,40
Cendres	2,35	3,00	2,30

D'après KÖNIG (3), le café de caroubes renferme pour cent :

Eau	5,35
Sucre et autres substances non azotées. . .	69,83
Corps gras	3,65
Matières azotées	8,93
Cellulose	10,15
Cendres	2,09
Matières solubles dans l'eau (Extrait)	63,70

Les caroubes contiennent aussi un peu de tanin et de l'acide butyrique qui contribue à leur donner une odeur spéciale.

Par sa composition chimique, le « café de caroubes » se range parmi les meilleurs « succédanés » ; mais les infusions qu'il donne n'étant pas très agréables, ce produit n'est presque jamais vendu seul, il est surtout employé par certains industriels pour falsifier le café torréfié et moulu.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc cit*, p. 261 et 262.

(2) M. BALLAND. — Les Aliments, t. II, p. 27.

(3) Erwin FRANKE. — *Loc. cit*, p. 141.

CHAPITRE IX.

Le Lupin.

1° Description et origine.

Le Lupin (*Lupinus*), est une plante herbacée de la famille des Légumineuses papilionacées, dont on emploie les graines torréfiées depuis fort longtemps comme succédané du café.

Ce sont surtout les graines du Lupin bleu (*Lupinus angustifolius* L.), qui servent à cette préparation.

Le Lupin a des feuilles entières ou digitées, présentant des mouvements nyctitropiques, ses fleurs bleues, violettes ou panachées, jaunes, blanches ou noires, sont réunies en grappes.

En Europe, on le rencontre en France, en Allemagne, en Italie et en Espagne. Il est cultivé dans le monde entier dans toutes les régions tempérées.

La graine de Lupin est aplatie, presque carrée, arrondie sur les bords ; elle a 7 à 9 millimètres sur chaque côté, et 3 à 4 millimètres d'épaisseur. L'ombilic très accentué, entouré d'un bourrelet, est situé sur un des angles arrondis du pourtour. Cette graine est d'une couleur jaunâtre, sa saveur est amère.

2° Variétés.

On en compte plus de cent espèces, dont beaucoup sont originaires de l'Amérique du Sud et de l'Orient.

Il en existe en France quatre variétés principales :

Le Lupin jaune (*Lupinus luteus*) ; le Lupin bleu (*Lupinus angustifolius*), originaire d'Arabie ; le Lupin blanc (*Lupinus albus*), espèce annuelle d'origine orientale, mentionnée par les auteurs anciens, aujourd'hui cultivée dans le midi de l'Europe, notamment dans les

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 277 et 278.

Pyrénées, fournit un bon paturage d'hiver ; le **Lupin noir** (*Lupinus nigrus*), qui est cultivé dans le sud de l'Allemagne.

Cette plante pousse mieux dans les terrains pauvres et sablonneux que dans les terrains argileux et lourds.

Elle est employée en agriculture surtout à titre d'engrais, à cause de la propriété qu'elle possède de fixer l'azote atmosphérique.

Les semences des variétés jaunes et noires sont plus riches en azote, et plus pauvres en matières extractives non azotées, que celles des bleues et des blanches.

3° Préparation du produit de substitution du café.

Souvent on se borne à sécher les semences et à les torréfier.

La torréfaction, à cause des enveloppes coriaces de la surface, doit être assez prolongée pour que l'intérieur de la graine soit suffisamment grillé. Ainsi préparé le succédané est très amer.

Pour retirer les principes amers du Lupin, qui sont dûs à des alcaloïdes, on a proposé différents procédés, notamment l'immersion des graines dans de l'eau salée, suivie d'un lavage à l'eau ordinaire, puis du séchage à l'étuve.

Voici comment ERWIN FRANKKE conseille d'opérer :

« On traite le Lupin torréfié par de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, et on fait ensuite un lavage à l'eau pure jusqu'à réaction neutre. On peut encore enlever l'amertume, en faisant digérer les grains torréfiés au bain-marie pendant une heure et en faisant aussitôt après un lavage à l'eau froide.

Ce dernier procédé, d'après KELLNER, fait dissoudre presque totalement les alcaloïdes (92 à 95 $\frac{0}{100}$), ainsi que 15 à 20 $\frac{0}{100}$ d'extract total et seulement 3 à 4 $\frac{0}{100}$ de protéine.

D'après un brevet du Dr BÉRING, on enlève tous les principes acres en traitant le Lupin par une infusion de caroubes contenant du sel de cuisine (1) ».

J. KÖNIG indique que l'on trouve dans le commerce des Lupins torréfiés sous le nom de : *Fruchtkaffee* (café de fruit).

4° Caractères microscopiques essentiels de la poudre de Lupin torréfié.

« Cellules scléreuses en palissade ; cellules en sablier très grandes ; absence d'amidon ; cellules des cotylédons remplies de

(1) ERWIN FRANKKE. — *Loc. cit.*, p. 142.

matière protéique et munies de parois épaisses et ponctuées (1) (Fig. 35) ».

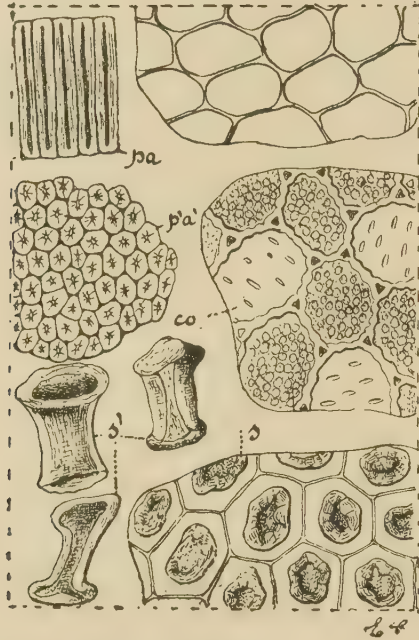


FIG. 35. — **Poudre de Lupin torréfié** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

pa. assise de cellules en palissade vues de profil ; les mêmes, *p'a'*, vues de face ; *s, s'*, cellules en sablier vues sous leurs deux aspects différents ; *co*, débris de cotylédons ; *p*, parenchyme du tégument séminal.

5° Composition chimique.

Les Lupins sont, d'après le Dr NICOLAÏ (2), riches en substances azotées (légumine), qui par la distillation donnent de la Pyridine et du Pyrrol. Ceux qui sont trop amers, et qui produisent par la torréfaction une forte proportion de caramel sont assez pauvres en azote.

D'après J. KÖNIG (Les Aliments), E. SCHULZE trouva dans l'extrait des Lupins décortiqués :

40,32	pour 100	de protéine soluble dans l'eau.
8,25	—	protéine insoluble dans l'eau.
1,50	—	d'albumine.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 277 et 278.

(2) Analyse citée par Ervin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 142.

Il est à remarquer que les graines de Lupin ne contiennent pas plus d'azote à l'état de protéine, que les autres semences de légumineuses.

Elles renferment 10 à 20 % de matières azotées non protéiques constituées en grande partie par des alcaloïdes dont la proportion varie, dans l'extrait, entre 0,4 et 1,8 %.

Ces alcaloïdes sont (1) : Le Lipanin, la Lupinine et la Lupinidine. Souvent on s'est aperçu des effets vénéneux des fourrages à base de lupin, sans pouvoir toutefois en attribuer la cause à ces alcaloïdes.

D'après D. BALLAND (2), la graine de Lupin renferme :

Eau.....	8.10	pour cent.
Matières azotées.....	34.02	—
— grasses.....	8.00	—
— amylacées.....	35.63	—
Cellulose.....	10.15	—
Cendres.....	4.10	—

Ces semences torréfiées ont, d'après J. KÖNIG (1), la composition suivante :

Eau.....	2.43	pour cent.
Matières azotées.....	50.18	—
— grasses.....	4.44	—
— amylacées.....	21.91	—
Cellulose.....	18.50	—
Cendres.....	2.54	—

En considérant les résultats de ces analyses, nous constatons : que par la torréfaction la proportion des matières azotées et de la cellulose augmente considérablement, pendant que les quantités d'eau, de corps gras, de matières amylacées et de cendres sont beaucoup plus faibles.

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 142.

(2) D. BALLAND.— *Loc. cit.*, t. I, p. 121.

CHAPITRE X.

Pois chiches.

1° Description.

Le Pois-chiche (*Cicer arietum*) est une plante de la famille des Légumineuses l'apilionacées, voisine des Pois ; il en diffère surtout par les poils glanduleux qui en couvrent toutes les parties.

C'est une plante herbacée annuelle, à tiges anguleuses qui s'élèvent à 40 ou 50 centimètres, à feuilles imparipennées dont les folioles sont ovales et dentées, à fleurs axillaires, petites et blanches, à fruits en gousses rhomboïdales ou ovales, renflées, terminées par une pointe recourbée, renfermant deux graines presque rondes, assez grosses.

Cette plante paraît originaire du bassin oriental de la Méditerranée ; elle s'est répandue de là, d'une part dans l'Inde, et d'autre part, dans l'Europe méridionale. Aujourd'hui on la cultive surtout dans l'Asie occidentale, dans l'Afrique septentrionale, en Grèce, en Italie, en Espagne et en France, dans les régions les plus méridionales de la Provence et du Languedoc ; au nord de cette dernière limite, elle mûrit imparfaitement.

2° Culture, récolte et rendement.

Les terres qui conviennent le mieux au Pois-chiche, sont les terrains secs et graveleux, mais profonds. On sème sur un ou deux labours, à la fin de l'hiver, à la volée, ou plus souvent en lignes distantes de 50 à 60 centimètres.

Les graines sont enterrées à la charrue. Au printemps, on procède au sarclage,

La récolte se fait lorsque les gousses sont sèches, en juillet dans

le midi de la France et en Espagne. On procède au battage avec le fléau ou par le dépiquage.

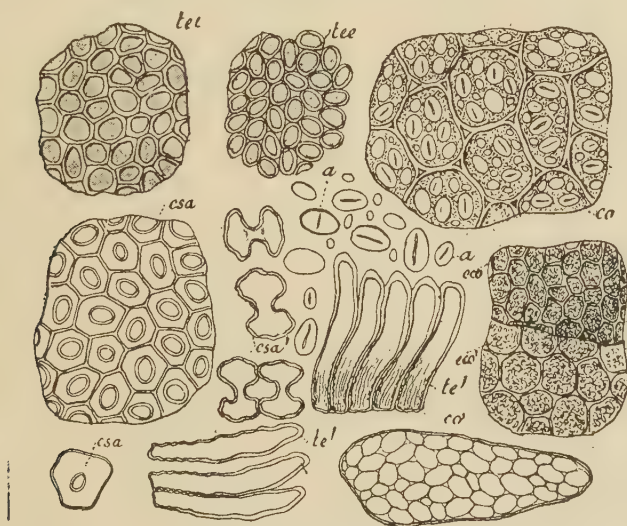
Le rendement est assez variable ; dans les cultures ordinaires, il ne dépasse pas 10 à 15 hectolitres de graines par hectare ; pour certaines régions de l'Espagne, on cite des rendements qui atteignent 40 hectolitres.

Dans le commerce, on estime beaucoup les graines du Pois chiche d'Espagne. Ces graines sont alimentaires et d'un usage courant dans la nourriture des peuples méridionaux.

Il en existe certaines espèces qui ne supportent pas la cuisson et qui ne sont employées que pour la nourriture du bétail.

3° Préparation du succédané.

Les pois chiches sont d'abord desséchés, puis torréfiés par les procédés ordinaires, jusqu'à ce que l'intérieur des grains soit d'une couleur brune semblable à celle du café torréfié.



(FIG. 36). — **Éléments anatomiques du pois chiche**
(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

a, amidon ; *co*, cotylédon à l'état normal ; *co'*, cotylédon après torréfaction ; *eco*, *eco'*, enveloppes des cotylédons ; *tec*, *tei*, enveloppe externe du tégument vue de face ; *te'*, la même vue de profil ; *csa*, cellules en sablier.

Il faut se méfier pendant la torréfaction, qui dure toujours longtemps, de ne pas brûler la partie superficielle des grains.

Les infusions et les décoctions préparées avec ce produit sont très longues à filtrer ; leur saveur fade n'est pas agréable ; c'est ce qui explique pourquoi ce succédané n'est presque jamais employé seul.

Généralement les pois chiches, torréfiés et concassés, sont ajoutés à d'autres produits de substitution du café pour en atténuer l'amertume.

4° *Eléments anatomiques du Pois chiche.*

(Fig. 36).

5° *Essais chimiques personnels.*

Ces essais ont été faits sur 10 grammes de pois-chiches torréfiés et grossièrement pulvérisés :

On a dosé :

- 1° Matières solubles dans l'eau distillée chaude ;
 - 2° Principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
 - 3° Cendres ;
 - 4° Quantité de cendres insolubles dans l'eau ;
 - 5° Quantité de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique ;
- Résultats obtenus :

NATURE DES ESSAIS	Poids chiches torréfiés en poudre
Matières solubles dans l'eau distillée chaude pour 100 de produit séché à 100°.....	25,550
Principes volatils dans un courant d'air à 100° pour 100 de produit	4,340
Cendres pour 100 de produit séché à 100°.....	2,910
Cendres insolubles dans l'eau pour 100 de produit séché à 100°	0,950
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique pour 100 de produit séché à 100°	0,020

Conclusions. — En comparant ces résultats à ceux trouvés pour la Chicorée (1), on constate que les pois chiches torréfiés contiennent environ :

- 1° Près de trois fois moins de produits solubles dans l'eau distillée à chaud ;
- 2° Trois fois moins de principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
- 3° Moitié moins de cendres ;

(1) Page 130.

5° Trois fois moins de cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud ;

5° Une proportion tout à fait minime de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

La très faible proportion de principes solubles dans l'eau chaude, s'explique par la richesse en amidon de cette graine.

Ce produit de substitution n'étant pas hygrométrique comme la Chicorée torréfiée, il en résulte que ses principes volatils sont peu importants.

Les cendres provenant ici uniquement de la graine, n'étant pas constituées en partie par des éléments étrangers : sable, terre, etc., comme cela se produit pour la Chicorée, il s'en suit que le chiffre de ce dosage est très faible.

La même cause donne des résultats très inférieurs à ceux de la Chicorée, pour les cendres insolubles dans l'eau et celles qui sont insolubles dans l'acide chlorhydrique.

La faible proportion des matières solubles dans l'eau, la saveur fade et désagréable des infusions, font des pois chiches torréfiés un mauvais produit de substitution du café

CHAPITRE XI.

Haricots

1° Description.

Le Haricot (*Phaseolus vulgaris*), de la famille des Légumineuses Papilionacées, est une plante annuelle alimentaire, connue depuis les temps les plus anciens ; de nos jours, elle est principalement cultivée dans la partie centrale de l'Europe.

Cette plante a des tiges minces, naines ou volubiles ; les feuilles sont composées de trois folioles triangulaires ayant une surface un peu rude ou cloquée ; les fleurs apparaissent à l'aisselle des feuilles et sont réunies en grappes au nombre de deux à huit ; elles sont ou blanches, ou jaunâtres, ou lilas ; les fruits qui sont des gousses, ont une forme qui varie en largeur et en longueur avec les variétés ; leur couleur et leur consistance sont variables, les unes sont tendres, les autres sont coriaces, suivant qu'elles renferment ou non une membrane parcheminée qui devient très dure à la maturité.

La forme et la couleur des semences dépendent des variétés.

2° Culture.

Le Haricot redoute au printemps les gelées tardives et un excès d'humidité, et, pendant l'été, les longues sécheresses aussi bien que les pluies fréquentes ou persistantes.

Le climat de la France centrale lui permet généralement d'accomplir aisément toutes ses phases d'existence.

C'est pourquoi sa culture s'y fait sur de larges surfaces.

Tous les terrains ne conviennent pas au Haricot ; les sols dans lesquels il végète le mieux sont ceux qui sont de bonne qualité, mais plutôt légers que compacts ou argileux. Les alluvions sablonneuses,

les terres silico-argileuses ou silico-calcaires et les terrains granitiques ou volcaniques sont considérés sous toutes les latitudes, comme les sols qui lui sont le plus favorables. En général, les haricots sont peu productifs, quand on les cultive sur des terres dont la fertilité est très secondaire.

La poudrette, le sang desséché, les fumiers décomposés, les boues de ville à l'état de terreau, etc., sont d'excellents engrais pour ces plantes.

Les semis ont lieu en avril ou mai, suivant les latitudes. Les haricots, destinés à être récoltés pour conserver à l'état sec, peuvent être semés jusque dans la première quinzaine de juin ; les autres jusqu'à la fin de juillet.

La cueillette des haricots a lieu, plus ou moins tôt, selon les variétés cultivées, la nature du terrain, et l'époque à laquelle les semis ont été faits.

3^e Variétés.

On en a obtenu un très grand nombre de variétés, qui diffèrent surtout par la hauteur de leurs tiges, la longueur de leurs gousses ou cosses et la coloration de leurs semences.

Nous nous bornerons à mentionner les variétés et les races les plus cultivées ou répandues.

Toutes les variétés connues ont été divisées en deux grandes classes : les Haricots nains et les Haricots à rames. Chaque classe se subdivise en un grand nombre de variétés dont les principales se trouvent groupées dans le tableau suivant :

Haricots nains.	<i>Haricots nains à écosser.</i>	Haricot flageolet.
		— Suisse blanc.
		— Soisson nains.
		— rouge d'Orléans.
		— jaune cent pour un.
		— Saint-Esprit ou Haricot à la religieuse.
	<i>Haricots nains sans parchemin.</i>	— sabre nain de Hollande.
		Haricot jaune du Canada.
		— jaune de Chine.
		— d'Alger noir nain.
		— beurre blanc nain.
		— Prédome nain.
		— princesse.

Haricots à rames.	{	Haricots à rames	{	Haricot de Soissons à rames.
		à écosser.		— de Liancourt.
				— sabre à rames.
				— rouge de Chartres.
	{	Haricots à rames sans parchemin.	{	Haricot coco blanc.
				— coco rouge.
				— Prédome.
				— princesse.
				— d'Alger noir.

4° Préparation du produit de substitution du café.

Comme pour la préparation de tous les succédanés, il est nécessaire tout d'abord de dessécher fortement les haricots. Ensuite on procède à leur torréfaction, en ayant soin de conduire très lentement cette opération, pour éviter la carbonisation qui pourrait se produire avec facilité à cause de la texture amylacée du produit.

Le produit de substitution ainsi obtenu a un parfum spécial, fort et désagréable, et un goût à la fois sucré et amer.

« Le Dr NICOLAÏ prétend que le haricot commun donne par la torréfaction un meilleur succédané que le Lupin, à cause de sa forte proportion d'hydrates de carbone. Il admet par contre que la grande quantité de protéine (Légumine) qu'il renferme, peut être défavorable à cette préparation en développant des produits tels que : la pyridine et le pyrrol (1) ».

5 Composition chimique.

D'après J. KÖNIG, le haricot ordinaire renferme :

Eau.....	13,74 ^{0/0}
Matières azotées.....	23,21
— grasses.....	2,14
— non azotées.....	53,67
Cellulose.....	3,69
Cendres.....	3,55

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 180.

Les haricots torréfiés ont la composition suivante (1) :

Eau.....	4,22 ⁰ / ₀
Substances azotées.....	27,06
Matières grasses	1,19
Sucre réducteur	3,25
Autres matières non azotées	40,37
Cellulose.....	17,28
Cendres.....	4,63
Extrait aqueux	21,55

En comparant ces deux analyses, nous voyons que, par la torréfaction, une grande quantité d'eau a disparu, que les matières grasses et les matières non azotées ont fortement diminué. Tandis que les chiffres des matières azotées, de la cellulose et des cendres ont sensiblement augmenté.

De plus, une partie de l'amidon s'est transformée en glucose.

(1) Résultat emprunté au Laboratoire municipal.

CHAPITRE XII.

Les Gesses.

VARIÉTÉS.

Le genre **Gesse** (*Lathyrus*) appartient à la famille des Légumineuses papilionacées. Ces plantes sont spécialement caractérisées par leur style qui est plan et infléchi.

Parmi le grand nombre d'espèces de Gesses qui existent, nous nous bornerons à citer les principales ; ce sont :

- La Gesse chiche (*Lathyrus cicera*).
- cultivée (*Lathyrus sativus*).
- hérissée (*Lathyrus hirsutus*).
- tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*).
- des prés (*Lathyrus pratensis*).

De ces variétés de Gesses, trois seulement nous intéressent ; ce sont : la Gesse chiche (*Lathyrus cicera*), la Gesse cultivée (*Lathyrus sativus*) et la Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*).

A. — La Gesse chiche.

1° Description.

La Gesse chiche ou Jarosse, désignée encore, suivant les localités, sous les noms de *Petite-Gesse*, *Jarat*, *Pois cornu*, *Pois carré*, est surtout cultivée comme plante fourragère.

Ses tiges glabres, souples, légèrement ailées, atteignent 60 centimètres de hauteur et portent des feuilles pennées, terminées par une vrille et munies de deux folioles lancéolées, aiguës. Les stipules sont grandes, semi-sagittées ; les fleurs, solitaires et portées sur un pédoncule court, ont une couleur rouge-cuivre.

Les gousses oblongues, comprimées, à bord supérieur droit, creusé en gouttière, renferment des graines anguleuses gris cendré.

Cette plante, qui croît spontanément en France, n'a pénétré dans la grande culture que depuis un siècle environ.

C'est une plante très rustique qui peut réussir sous tous les climats d'Europe. Elle résiste admirablement aux grands abaissements de température, et les sécheresses intenses n'empêchent pas son développement. Elle est donc appelée à rendre des services sous les climats extrêmes et dans les sols secs.

2° Culture.

La préparation du sol destiné à la Gesse n'est pas très compliquée ; après l'enlèvement de la céréale, on donne le déchaumage, et, dès que la germination des mauvaises graines est achevée, on opère le labour de semaille, qui est toujours un peu plus profond que le précédent.

On sème la Gesse en septembre. La semence, qui doit présenter un poids de 80 kilogrammes à l'hectolitre, est répandue à la volée à raison de 250 litres environ par hectare.

Le recouvrement se fait tantôt par le labour de semaille, et le procédé est à conseiller dans les terres très légères ou calcaires, ou bien on se borne à recouvrir à la herse.

On associe généralement à la Gesse chiche, une plante destinée à lui servir de tuteur et sur laquelle les vrilles puissent s'accrocher ; le seigle ou l'avoine d'hiver sont employés à cet usage.

La culture de cette plante se fait ordinairement, dans le but d'obtenir un fourrage vert, qui est consommé par les bovidés et les ovidés.

3° Récolte.

Quand on veut récolter les semences, on laisse mûrir le plus grand nombre de gousses, ce que l'on reconnaît à la coloration brune qu'elles acquièrent ; celles qui sont encore vertes achèvent de mûrir après la coupe.

On fauche alors le matin à la rosée et on laisse sécher, en retournant avec précaution, on bottelle ou on rentre en vrac.

Le battage se fait soit au fléau, soit à la machine à battre. Les graines, après avoir subi l'action du tarare, qui les sépare des débris

de gousses et de feuilles qui les souillent, sont conservées dans un endroit sec.

Ces semences, consommées comme aliment par l'homme ou les animaux, sont quelquefois vénéneuses et peuvent occasionner de graves accidents, surtout si elles sont mélangées aux semences de la gesse aphaca (*Lathyrus aphaca*).

Le rendement est de 15 à 20 hectolitres de semences par hectare.

B. — La Gesse cultivée.

1° Description.

La Gesse cultivée ou *Lentille d'Espagne*, *Lentille Suisse*, *Pois carré*, *Pois breton*, *Pois gras*, *Pois de brebis*, est à la fois une plante fourragère et une plante alimentaire pour l'homme.

Elle se distingue de la précédente espèce par une tige un peu plus nettement ailée, par ses fleurs qui sont blanches, bleues ou roses, par son fruit qui porte deux ailes, enfin par ses graines grosses et jaunâtres.

Au point de vue agricole, elle en diffère surtout par un degré de résistance beaucoup moindre aux intempéries, notamment aux grands froids. La Gesse cultivée, importée d'Espagne en 1640, s'est surtout répandue dans la région méridionale de la France.

2° Culture.

Dans la région méditerranéenne, on cultive la Gesse comme succédané des Pois. On la sème alors en lignes à raison de 150 à 160 litres par hectare. On peut répandre les semences directement dans les raies du dernier labour, on les dispose dans de petits sillons ouverts à la houe à 30 centimètres environ les uns des autres ; on recouvre de 6 à 8 centimètres de terre.

Les tiges étant relativement peu nombreuses sont assez grosses et se maintiennent sans le soutien d'une plante étrangère.

Dès que les gousses ont atteint leur grosseur normale, on peut les récolter et consommer les grains en vert, ou bien on arrache les tiges et on les met sécher à l'ombre.

Les semences cassées sont mangées comme des lentilles ou réduites en farine.

3° Préparation du succédané avec les semences de *Lathyrus cicera* et *sativus*.

Ces semences, séchées et torréfiées par les procédés ordinaires, donnent un produit de substitution du café qui est rarement employé seul.

Ce produit, qui a une saveur fade peu agréable, est le plus souvent, consommé à l'état de mélange avec d'autres succédanés, ayant à la fois plus d'amertume que lui et un arôme plus accentué.

C. — La Gesse tubéreuse.

1° Description

La *Gesse tubéreuse*, désignée vulgairement sous les noms de *Moin-sines*, *Anottes*, *Boulue*, *Saignes*, est vivace par ses tubercules qui sont profondément enfouis en terre et qui ont un goût sucré.

Les tiges anguleuses, minces, s'élèvent jusqu'à 80 centimètres de hauteur en s'attachant aux chaumes des céréales, milieu desquels elle pullule parfois dans les sols calcaires marneux. Les pédoncules floraux très allongés portent des bouquets de grandes et belles fleurs roses. Les graines sont lisses et arrondies, un peu plus petites que celles de la vesce cultivée ; elles mûrissent difficilement dans le nord de la France.

2° Préparation du produit de substitution du café.

Les racines du *Lathyrus tuberosus* sont lavées et séchées, puis divisées en fragments que l'on dessèche complètement pour procéder ensuite à la torréfaction, comme pour la racine de chicorée.

Cette racine, malgré la teneur en sucre, que nous indique son analyse, ne donne qu'un mauvais succédané du café. Certains auteurs l'ont cependant vantée, en prétendant qu'elle avait de nombreuses qualités, et que si elle n'était pas plus employée, cela tenait uniquement à son prix élevé et à sa rareté.

3° Composition chimique

Analyse de J. KÖNIG (citée par Erwin FRANKE) (1) de la racine du
Lathyrus tuberosus :

Amidon.....	16,80 %
Sucre	6,00
Corps gras.....	0,18
Albumine	2,80
Cellulose.....	5,04

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 137.

CHAPITRE XIII.

Carottes.

1° Description.

La Carotte (*Daucus carota* L.) appartient à la famille des Ombellifères. Elle est originaire de l'Europe moyenne, où on la rencontre à l'état spontané dans les champs humides. Cette plante est bisannuelle ; son rhizome court, faisant suite à la racine, porte des feuilles composées engainantes, du centre desquelles s'élève, au printemps de la seconde année, une ramification terminée par des ombelles composées.

Des expériences faites par VILMORIN, en 1830, ont montré qu'il était facile de passer du type sauvage, dont les racines sont grêles, au type cultivé à racines charnues.

La racine de carotte, à cause de son odeur aromatique et des principes qu'elle renferme, sert à des usages culinaires variés et constitue, après torréfaction, un excellent « succédané ».

2° Variétés.

Les nombreuses espèces de Carottes qui existent peuvent être divisées en deux catégories : les *rouges* et les *blanches*.

Les *Carottes rouges* sont presque uniquement cultivées dans les potagers. Les variétés se distinguent les unes des autres par la forme et les dimensions des racines ; il en existe deux principales : la *Carotte grelot* et la *Carotte demi-longue de Hollande*.

Les *Carottes blanches* sont préférées pour la grande culture ; on les désigne sous le nom de Carottes fourragères ; leurs racines sont susceptibles d'acquérir un volume considérable.

Beaucoup de ces racines émergent au-dessus du sol à mesure qu'elles se développent, d'où il résulte que le collet, étant soumis à l'action de la lumière, devient vert.

Les variétés les plus cultivées sont : la *Carotte blanche à collet vert* ; la *Carotte blanche d'Orthe*, dont le collet est moins vert, et la *Carotte blanche des Vosges*, plus courte, mais aussi large que les deux précédentes.

3° Préparation du produit de substitution du Café.

Cette préparation se fait de la même façon que pour la racine de Chicorée. Les Carottes sont nettoyées, puis coupées en petits fragments, que l'on dessèche et que l'on torréfie.

Dans l'infusion de Carottes torréfiées et moulues, on trouve un principe amer, du sucre et des acides organiques.

« Si la torréfaction a été légère, on y rencontre aussi de l'huile empyréumatique et divers principes volatils qui proviennent de la distillation sèche incomplète opérée.

« On trouve dans la Carotte les mêmes éléments que dans la racine de Chicorée.

« Si on compare les infusions de ces deux succédanés, on remarque que celles provenant des Carottes torréfiées possèdent un parfum plus agréable et une saveur plus sucrée, et qu'elle ne laissent pas, comme les infusions de Chicorée, un arrière-goût spécial désagréable. Aussi, la Carotte torréfiée est-elle, malgré son prix élevé, un succédané très recherché (1). »

Les Carottes torréfiées ne doivent être cependant que bien rarement employées sous leur véritable nom, puisque, malgré toutes nos recherches, il ne nous a pas été possible d'en trouver dans le commerce.

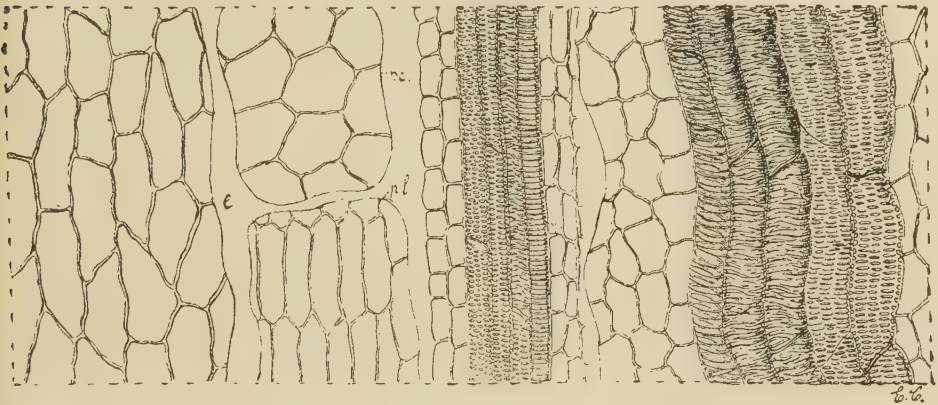
Par contre, ce produit a été souvent signalé comme ayant été ajouté en fraude au café.

4° Structure anatomique.

« Les dimensions considérables qu'occupe, dans la racine de carotte, la zone corticale relativement à la partie ligneuse, nous indiquent nettement que le café de carottes renfermera beaucoup plus de débris de l'écorce que du médullium ligneux. Il faudra donc s'attacher, pour la détermination de cette fraude, à isoler les portions les plus extérieures de la zone corticale, celles qui sont encore recouvertes de leur épiderme.

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 196.

« En effet, cet épiderme (fig. 37) possède des caractères différents de ceux qu'on observe dans l'épiderme des betteraves, des radis, de la chicorée ; il se présente, en général, sous forme de cellules deux à trois fois plus longues que larges, irrégulières, allongées parallèlement à l'axe de la racine. Le parenchyme cortical est formé de cellules irrégulières, polygonales, vides d'amidon et renfermant des plaques de matière colorante dont il est difficile toutefois de distinguer la forme cristalline (*chromoleucytes*). La zone libérienne, très développée, est constituée par des cellules beaucoup plus petites, plus régulières que celles du parenchyme cortical, qui, sur une section transversale, sont sensiblement polygonales. Ces mêmes cellules, sur une section longitudinale, sont presque rectangulaires, cinq à six fois aussi longues que larges.



(FIG. 37). — **Racines de Carottes torrifiées et pulvérisées** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, cellules de suber ; pc, parenchyme cortical ; pl, parenchyme ligneux ; b, b', bois, trachées et vaisseaux rayés et ponctués.

« Vues sous ce dernier aspect, les cellules du liber de la Carotte n'affectent pas une disposition aussi régulière que dans le liber de la Chicorée, mais se signalent surtout par l'absence de *vaisseaux laticifères* qui caractérisent si nettement le liber de la Chicorée. On y aperçoit seulement, en pratiquant un examen minutieux, quelques vaisseaux grillagés dont la forme est toute différente de celle qui distingue les vaisseaux laticifères.

« Quant à la zone ligneuse, elle est caractérisée par la présence de vaisseaux et de trachées, entourés par des cellules étroites et fusiformes, munies de parois peu épaisses. Les ponctuations des vais-

seaux sont, en général, plus larges que celles qu'on observe dans les vaisseaux de la Chicorée. Les dimensions relatives des éléments vasculaires de ces deux racines ne peuvent fournir aucun caractère précis pour établir leur diagnose. Toute l'attention devra donc porter sur la présence ou l'absence des vaisseaux laticifères dans la région corticale et sur la forme des cellules subéreuses (1) ».

5° Composition chimique.

La Carotte à l'état frais contient, d'après DE BIBRA (2) :

87,39 % d'eau ;
12,61 % de substances après dessiccation.

Des essais faits par ce même chimiste, il résulte que les carottes, après avoir été séchées à 80° R, contiennent encore 15 % d'eau environ.

Voici la composition moyenne de différentes analyses de carottes ainsi desséchées :

Sucre.....	29,00 pour cent
Inuline.....	3,00 —
Albumine.....	2,77 —
Corps gras et carotine.....	0,05 —
Résine et huile.....	0,28 —
Corps gras liquide peu soluble dans l'éther..	0,31 —
Acides organiques.....	11,77 —
Eau.....	15,05 —
Cellulose.....	37,77 —

La *Carotine*, trouvée dans ces analyses, est un produit mal défini qui, d'ailleurs, n'existe dans la carotte qu'en très faible quantité.

D'après J. KÖNIG (3), la composition des Carottes est la suivante :

Carottes fraîches.

Saccharose.....	2,11 pour cent
Glucose.....	4,03 —
Matières non azotées.....	2,92 —
Corps gras.....	0,29 —
Matières azotées.....	1,18 —
Cellulose....	1,67 —
Cendres.....	1,03 —

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN et M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 296 et 297.

(2) DE BIBRA. — *Le Café*.

(3) Analyses citées par Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 160.

Carottes desséchées.

Matières azotées.....	8,92	pour cent
Matières non azotées.....	68,48	—
zote... ..	1,43	—
Eau (enlevée par dessiccation)....	80,5 à 90,5	°/°

Dans le produit desséché, on trouve 10,8 à 24,6 °/° de saccharose,
13,3 à 45,3 °/° de glucose.

CHAPITRE XIV.

Betteraves.

1° Description et origine.

La Betterave commune (*Beta vulgaris* L.) est une plante de la famille des Chénopodées, qui est cultivée pour sa racine.

Cette plante est bisannuelle ; sa racine renflée et charnue ressemble à celle de la Chicorée à grosse racine que nous avons étudiée précédemment ; sa tige ne se développe que la deuxième année. Les feuilles principales poussent au collet de la racine ; elles sont ovales et longuement pétiolées, parfois ondulées, d'un vert brillant. La tige est droite et atteint une hauteur de 1 m. 50 ; elle se ramifie. Les fleurs se développent par groupes, sur les rameaux ; elles sont hermaphrodites ; les étamines sont sub-pérygines, l'ovaire surbaissé porte un style court et un stigmate trifide. Le calice est à 5 divisions ; il persiste après la floraison, devient dur et coriace, et forme l'enveloppe du fruit. La graine est très petite, de couleur brune, réniforme.

2° Variétés.

On a obtenu, par la culture, un très grand nombre de variétés de Betteraves. Jadis, on ne cultivait que des variétés potagères ; depuis un siècle, les variétés propres à l'alimentation du bétail se sont multipliées, et on a appris à produire la Betterave pour le sucre que renferme sa racine. On peut, par suite, répartir les variétés de betteraves en trois groupes : betteraves potagères, betteraves fourragères et betteraves à sucre. Pour chacun de ces groupes, des méthodes de culture spéciales doivent être observées.

Betteraves potagères. — On en distingue deux catégories : les unes à chair rouge, les autres à chair jaune ; les premières sont de beaucoup les plus estimées.

On consomme les racines des betteraves potagères sous deux formes : après les avoir cuites, ou après les avoir fait confire dans du vinaigre.

Betteraves à sucre. — La présence du sucre dans la racine de la betterave a été constatée d'abord par MARGRAFF. C'est à ACHARD que revient l'honneur d'avoir préconisé la culture de cette plante pour l'extraction du sucre. Les premiers essais furent faits en France sous Napoléon I^{er}, lors du blocus continental. La culture de la betterave à sucre a pris un rapide développement et elle s'est étendue de la France à la plupart des autres pays d'Europe.

La proportion de sucre que contient la betterave varie de 6 à 18 % de son poids.

Les principales races de betteraves sucrières obtenues sont issues de la *betterave blanche de Silésie*, originaire d'Allemagne, préconisée jadis en France par MATHIEU DE DOMBASLE.

Ces races sont les suivantes :

1° La betterave à sucre *allemande* ou de *Magdebourg*, à racine assez large au collet, à feuilles nombreuses et étalées ; richesse en sucre : 12 à 13 %.

2° La betterave à sucre *impériale* ou de *Knauer*, à feuillage étalé, à racine mince et très riche en sucre.

3° La betterave à sucre *améliorée de Vilmorin*, à racine petite, avec chair dure et peau rugueuse ; richesse en sucre : 16 à 18 %.

4° La betterave à sucre française à collet vert, à racine plus grosse que la betterave allemande, produisant davantage, mais moins riche en sucre ; richesse en sucre : 11 à 12 %.

La betterave *Brabant*, qui a été obtenue par sélection de cette variété, est plus riche en sucre.

5° La betterave à sucre *française à collet rose*, variété productive, à feuillage abondant, à racine effilée, rose dans sa partie supérieure ; richesse en sucre : 12 %.

Toutes ces variétés sont à chair blanche.

Les betteraves de qualité supérieure renferment de 14 à 16 % de sucre. Leur poids moyen est compris entre 400 et 800 grammes ; celles dont le poids est plus élevé sont ordinairement moins riches en sucre.

De nombreux travaux ont été faits sur la formation et l'évolution du sucre dans la betterave.

Les principaux sont dus à DUBRUNFAUT, PAYEN, PELIGOT, CORENWINDER, VIOLETTE, SACHS, FREMY et DEHÉRAIN, PAGANOUL, Aimé GIRARD, etc. Il en résulte que le saccharose s'élabore dans les feuilles d'où il descend dans la racine; la pratique de l'effeuillage avant la maturité doit donc être absolument proscrite. Le sucre s'emmagine dans la racine en proportion croissante depuis le collet jusqu'à la pointe; les matières minérales suivent, au contraire, une proportion inverse et s'accumulent dans le collet.

C'est pour cette raison que les fabricants de sucre coupent largement le collet des betteraves; c'est ce qu'on appelle faire la tare.

3° Préparation du produit de substitution du café.

Voici comment on prépare le « Café de Betteraves » d'après ERWIN FRANKE (1) : « Les betteraves sont coupées en petits morceaux cubiques, de la grosseur des grains de café, mais pas plus petits, pour éviter la combustion qui pourrait se produire pendant la torréfaction. Il faut ensuite les sécher et les torréfier, en opérant comme pour la Chicorée.

« Pendant la torréfaction, il est nécessaire d'ouvrir de temps en temps le tambour du torréfacteur pour laisser échapper la vapeur qui se forme. Le parfum, qui se dégage de l'appareil, tout d'abord très suave, devient écœurant et finalement très désagréable, ce qui indique que l'opération est terminée.

« Dès que les petits cubes de betterave sont devenus spongieux et se laissent écraser facilement sous les doigts, dès qu'ils n'ont plus de saveur sucrée et que leur teinte est passée au noir brun, la poudre qu'ils donnent, jaune brun foncé, ils sont grillés au degré voulu. Il faut alors immédiatement les retirer du torréfacteur et les étaler, pour éviter qu'ils ne s'enflamment, ce qui pourrait se produire avec la plus grande facilité.

« Certains industriels conseillent d'opérer de la façon suivante : On laisse macérer dans l'eau les petits morceaux de betterave dès qu'ils sont séchés (opération qui précède la torréfaction), jusqu'à ce qu'ils se laissent facilement écraser entre les doigts. A ce moment on enlève l'eau, qui par évaporation donne un sirop agréable.

« Les petits cubes de betterave sont ensuite séchés à nouveau sur des claies à la chaleur artificielle, puis torréfiés.

(1) ERWIN FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 152.

« On emploie également pour préparer ce « succédané » la pulpe de betterave dont on a extrait le sucre et qui provient des fabriques de sucre ».

Le succédané obtenu avec ce dernier produit n'a aucune valeur; il ne possède aucune qualité: les infusions qu'il donne sont tout à fait désagréables.

Les produits qui se forment pendant la torréfaction de la betterave, sont analogues à ceux qui se produisent avec la carotte: substance amère, caramel, huile empyreumatique, ainsi qu'un peu de saccharose non altéré qui se retrouve après l'opération.

Ce sont tous ces principes qui donnent à l'infusion sa couleur brune, sa saveur agréable et son odeur caractéristique.

4° Caractères microscopiques essentiels des cossettes de Betteraves.

« La présence des cellules cristalligènes et l'absence complète de vaisseaux laticifères, constituent deux caractères de première importance pour la détermination des cossettes de betteraves pures ou mélangées à la Chicorée.

« Dans les cossettes desséchées et non torréfiées, le sucre se trouve à l'état parfaitement cristallisé et peut se reconnaître aisément quand on examine des sections minces de ces cossettes, sous l'alcool ou sous une huile essentielle (fig. 38).

« Dans les cossettes torréfiées, ce caractère important a disparu par suite de la transformation du sucre en caramel (1) ».

5° Composition chimique.

D'après DE BIBRA (2), la partie centrale de la betterave contient :

Sucre.....	9,225 pour cent
Albumine et cellulose.....	2,930 —
Pectine.....	2,350 —
Eau.....	85,860 —

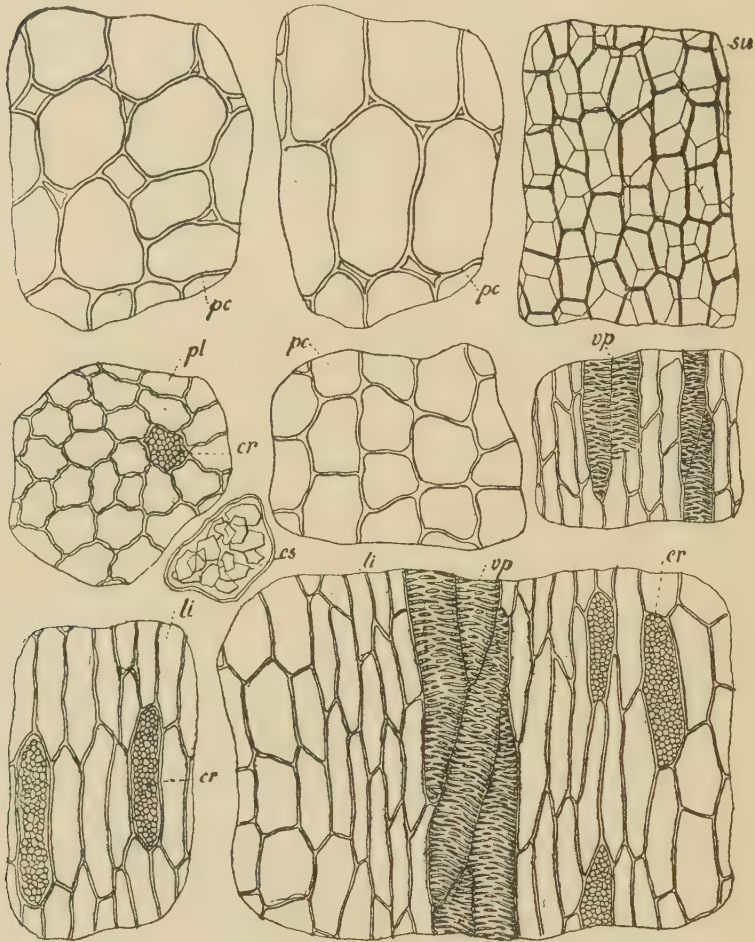
Dans l'extrait éthéré, il remarqua la présence de corps gras, d'une substance résineuse, d'huiles plus ou moins volatiles, dont certaines possédaient l'odeur des betteraves fraîches.

Dans l'extrait alcoolique il trouva en même temps que le sucre, une matière résineuse difficilement soluble qui réduisait les sels d'or et

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.— *Loc. cit.*, p. 87 et 88.

(2) ERWIN FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 152.

d'argent. Il trouva en outre dans la betterave les mêmes substances organiques que dans la carotte, telles que : albumine, pectine, inuline, etc...



(FIG. 38). — **Éléments anatomiques des cossettes de Betterave**
(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

cr, cellule contenant des cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux ; *cs*, cellules contenant du sucre cristallisé ; *li*, débris de la partie libérienne ; *pc*, parenchyme cortical vu en travers ou en long ; *pl*, parenchyme ligneux ; *su*, débris de suber ; *vp*, vaisseaux ponctués.

PÉLIGOT a trouvé, pour les betteraves ordinaires, la composition moyenne suivante :

Eau.....	83,5 pour cent
Sucre.....	10,5 —
Cellulose et pectose.....	0,8 —
Matières protéiques ou azotées..	1,5 —
Autres matières organiques.....	2,9 —
Sels minéraux.....	0,8 —

Analyses de divers échantillons de cossettes de betteraves, provenant de préparations industrielles différentes par MM. MUNTZ et GIRARD :

	1	2	3	4	moyenne
Eau	13,00	14,50	10,00	6,64	11,03
Matières azotées totales (calculées en albuminoïdes) ..	6,58	6,19	6,07	6,25	6,27
Matières albuminoïdes réelles (protéines)	4,24	3,06	3,94	2,33	3,29
Sucre (Saccharose)	63,70	54,20	58,06	57,69	58,41
Glucose	traces	2,70	2,42	traces	1,30
Cellulose	4,53	4,20	4,14	4,80	4,42
Matières minérales.....	3,65	4,80	4,64	5,79	4,72
— grasses.....	0,26	0,13	0,22	0,19	0,20
— ternaires diverses..	8,28	13,28	14,45	18,64	13,65

Les betteraves torréfiées contiennent, d'après H. KORNAUTH (1), 8,18 % d'eau et les substances suivantes :

Sucre.....	24,19 pour cent
Extrait aqueux.....	62,84 —
Cellulose.....	9,10 —
Cendres	6,74 —

(dont 4,47 % sont solubles dans l'eau)

Ces analyses nous permettent de constater combien leurs résultats sont voisins de ceux indiqués pour la Chicorée et les Carottes.

(1) Erwin FRANKÉ.— *Loc. cit.*, p. 152.

CHAPITRE XV.

Radis.

1° **Variétés et origine.** — Les Radis (*Raphanus*), sont des plantes de la famille des Crucifères.

C'est le Radis sauvage (*Raphanus raphanistrum*), qui, par la culture, a donné toutes les autres variétés, dont les unes sont annuelles et les autres bisannuelles.

Les Radis comestibles peuvent se diviser en deux variétés principales : le *Raphanus savitus*, qui est de petite taille et dont la racine revêt des couleurs et des formes extrêmement variables, suivant les innombrables variétés qui sont cultivées dans les jardins, et le Radis d'hiver (*Brassica rapa*), qui seul nous intéresse.

2° **Radis d'hiver.** — Ce dernier, désigné généralement sous le nom de Radis noir, à cause de la couleur de sa racine, a comparativement au Radis ordinaire des dimensions considérables.

Sa racine a de 20 à 30 centimètres de longueur et un poids moyen de 200 à 500 grammes.

Depuis quelques années, on s'est adonné à la culture d'une autre variété de Radis, dont la racine est également très grosse, mais blanche, c'est le Radis blanc, d'origine japonaise, nommé Daï-con, dont les racines sont de bonne qualité.

3° **Culture.** — Les Radis d'hiver se sèment en juin et juillet et se récoltent avant l'hiver.

Les maraîchers de Paris cultivent les Radis noirs sur couche, en opérant comme pour les navets.

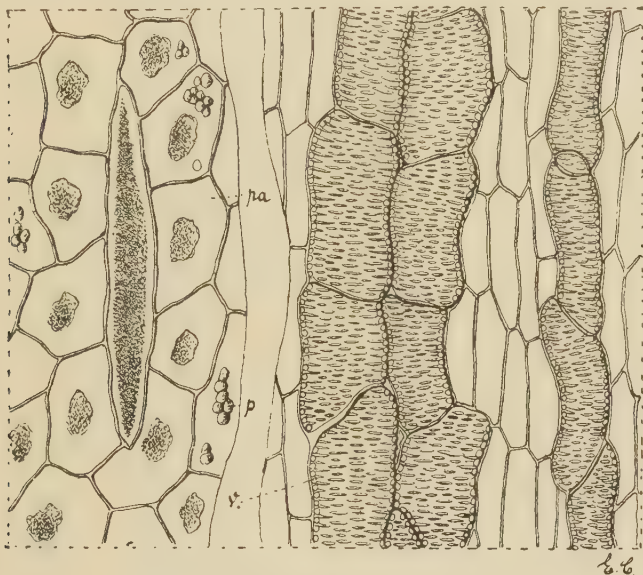
Tous les Radis exigent, pour donner de bons produits, de fréquents arrosages et un terrain bien fumé.

4° **Préparation du produit de substitution du café.** —

Cette préparation se fait surtout en Allemagne avec le *Radis gros blanc d'Augsbourg*.

Le nettoyage des racines, la division, le séchage et la torréfaction, se font par des procédés semblables à ceux que l'on emploie pour la Chicorée.

Ce produit de « substitution du café » est un de ceux que l'on emploie le plus avec les carottes et les betteraves torréfiées, pour falsifier le café moulu.



(FIG. 39).— **Radis torréfié et pulvérisé** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

pa, parenchyme cortical; *p*, protéine; *v*, vaisseaux ponctués.

5° **Examen microscopique des Radis torréfiés et pulvérisés.**— La poudre de Radis torréfiés présente des caractères très précis qui permettent de la distinguer de la Chicorée torréfiée.

« Les *débris du suber* sont formés de cellules polygonales, sensiblement isodiamétriques, qui n'ont pas la direction et la disposition régulières qu'on observe dans les mêmes éléments de la Chicorée.

« Les débris de parenchyme cortical ont sensiblement la même apparence que ceux de la Chicorée; on y observe seulement des cellules fusiformes ou allongées, remplies d'une matière brune, très finement granuleuse. Ces dernières cellules ne peuvent être confon-

dues avec les cellules cristalligènes de la Betterave, qui contiennent des cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux (fig. 39).

« Les fragments de la zone libérienne diffèrent nettement de ceux de la Chicorée par l'absence complète de vaisseaux laticifères ramifiés.

« Les fragments provenant de la zone ligneuse, plus nombreux que ceux de la région corticale, se distinguent de ceux de la Chicorée par la dimension et la disposition des vaisseaux ponctués, qui, généralement plus larges, plus courts, sont presque toujours réunis en petit nombre et rarement en groupes volumineux comme ceux de la Chicorée.

« Un autre caractère, qui a au moins autant d'importance que l'absence de vaisseaux laticifères pour distinguer le Radis blanc de la Chicorée, réside dans la présence constante de nombreux granules plus ou moins gros de protéine, répartis dans l'écorce et dans la partie ligneuse du Radis noir. Ces éléments, comparables à des grains d'amidon, parfois réunis en masses très compactes, ne se retrouvent pas non plus dans la racine de betterave. Ils constituent, avec l'absence de cristaux pulvérulents, d'excellents caractères pour distinguer ces deux racines (1) ».

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.— *Loc. cit.*, p. 297 et 298.

CHAPITRE XVI

Poires

1° **Description.** — La Poire est le fruit du Poirier (*Pirus communis* L.), de la famille des Rosacées.

La poire est une baie à cinq loges qui sont limitées par un endocarpe cartilagineux, et dont le péricarpe, entièrement charnu, est comestible. Le sommet du fruit est ombiliqué et couronné par les divisions foliacées du calice. La forme, la grosseur, la saveur et la couleur de ces fruits dépendent de la variété de l'arbre qui les a produits.

2° **Variétés.** — Il en existe un nombre assez considérable ; on les classe d'après leur destination et l'époque de leur maturité. C'est ainsi qu'on désigne sous les noms de : *poires à couteau*, celles qui sont destinées à être mangées crûes ; *poires à cuire*, si habituellement elles se mangent cuites ; *poires à poiré*, si elles servent à préparer une boisson analogue au cidre de pommes.

Les *poires à couteau* se divisent elles-mêmes en : *poires d'été*, *poires d'automne*, *poires d'hiver*, selon l'époque de leur maturité.

3° **Produits commerciaux et culinaires.** — Les poires se consomment à maturité, à l'état cru. On en fait aussi des *conserves* ; ou bien on les dessèche au four (*poires tapées*) ; elles servent à préparer des *compotes*, des *confitures*, une boisson sucrée agréable appelée *poiré*. Desséchées et torréfiées, elles sont utilisées comme « produit de substitution du café ». Ce succédané, difficile à torréfier, est très peu employé.

4° **Poires desséchées et pulvérisées : Café de poires.** — Les poires desséchées, torréfiées et pulvérisées, qui servent à préparer le « café de poires », se reconnaîtront aux particularités suivantes :

« Présence dans toute l'épaisseur du sarcocarpe de **nodosités pierreuses**, formées de groupes plus ou moins volumineux de cellules scléreuses, munies de parois très épaisses, canaliculées, incolores

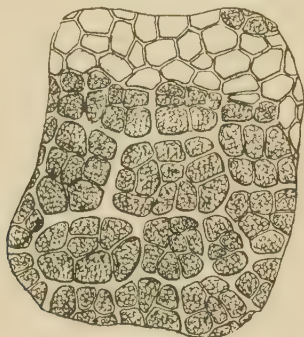


FIG. 40. — **Epicarpe de la Poiré.**

(D'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

(fig. 40 et 41). Ces éléments essentiels pourront être accompagnés de débris de l'épicarpe, caractérisé par ses *plages de cellules cloisonnées* (1). »

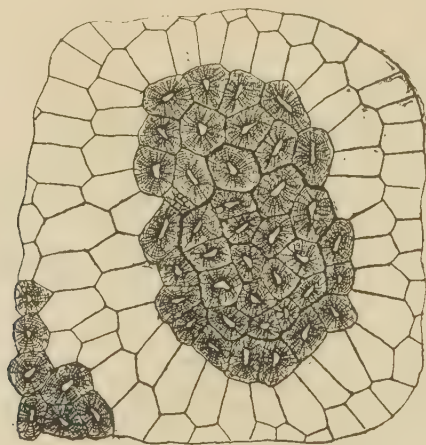


FIG. 41. — **Concrétions pierreuses du sarcocarpe de la Poiré.**

(D'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc cit.*, p. 98 et 99.

5° **Composition chimique** — Voici, d'après M. BALLAND (1), la composition des poires à l'état normal et à l'état sec :

	CHAIR SANS LA PEAU		EPLUCHURES	
	Etat normal	Etat sec	Etat normal	Etat sec
Eau.....	88,50	»	72,50	»
Matières azotées....	0,24	2,14	0,17	0,61
— grasses....	0,04	0,30	1,32	4,80
— extractives	9,93	86,36	18,28	69,49
Cellulose.....	1,12	9,75	7,45	27,10
Cendres.....	0,17	1,45	0,28	1,00

(1) M. BALLAND. — Les Aliments, t. II, 153.

CHAPITRE XVII

Graines d'Asperges.

1° Description et origine. — Les graines d'Asperges proviennent du fruit de l'Asperge cultivée (*Asparagus officinalis*), plante herbacée de la famille des Asparaginées, originaire des contrées maritimes de l'Asie et de l'Europe, et introduite dans la culture depuis plusieurs siècles.

Le fruit de l'Asperge est une baie globuleuse rouge, triloculaire, renfermant quelques graines qui, sous leurs téguments épais et noirs, contiennent un albumen corné, au sein duquel se trouve un petit embryon arqué. « Ces graines ressemblent à celles du *Datura stramonium* ; elles sont noires, longues de 3 à 4 millimètres, larges de 2 à 3 millimètres. Elles contiennent au centre, dans l'endosperme, 15,3 % en moyenne d'huile siccative de couleur jaune rougeâtre, constituée par des glycérides. Elles renferment 18,7 % d'albumine ; mais on ne peut pas affirmer la présence de l'amidon, cependant on y trouve une réserve de cellulose (1). »

2° Préparation et caractères du produit de substitution du café — Parmi les nombreux produits employés comme « succédanés » du café, les graines d'Asperges occupent, d'après Erwin FRANKE, la première place. Il ajoute que cela tient à ce qu'il est facile de se procurer ces graines, l'Asperge étant partout très cultivée, et aussi parce que ce produit torréfié a une odeur et une saveur très agréables.

L'infusion des graines vertes est un peu huileuse ; il n'en est plus de même avec les graines séchées et torréfiées, l'infusion qu'elles donnent, sans être trop sucrée, étant bien préférable à celle de la Chicorée et de beaucoup d'autres succédanés.

Il paraît que les cafés même médiocres, additionnés de graines d'asperges torréfiées, deviennent très savoureux.

(1) Erwin FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 148.

Voici comment se fait la préparation de ce produit de substitution :

« Dès que les baies sont récoltées, on les écrase dans l'eau et on décante deux ou trois fois pour enlever toute la partie pulpeuse ; on laisse ensuite bien égoutter et on fait sécher les graines à la chaleur artificielle.

« Il ne reste plus qu'à les torrifier avec des appareils semblables à ceux qui sont employés pour le café.

« L'huile volatile des graines d'asperges fraîches est sans odeur ; mais, quand on recueille les produits distillés, le premier liquide obtenu a la couleur du café, avec une odeur agréable rappelant le parfum des coings.

« Les graines, torrifiées et moulues, n'ont plus ce parfum ; c'est probablement l'huile volatile des semences fraîches qui, par la torrification, s'est transformée, pour donner un arôme analogue à celui du café.

« L'infusion que donne ce « succédané » renferme des acides organiques, analogues à ceux que l'on trouve dans l'infusion des graines fraîches, mais en proportion moindre.

« Le sucre et la substance réductrice ne peuvent y être décelés qu'en petite quantité ; on les sépare du « *principe amer* » par l'alcool qui dissout cette substance. En résumé, on trouve dans les graines d'asperges, un « *produit amer* » et des « *huiles empyreumatiques* », mais il est probable que le goût agréable de l'infusion provient en grande partie d'une essence volatile qui se forme seulement pendant la torrification (1). »

3° **Composition chimique.** — D'après DE BIBRA (2), les graines d'Asperges ne contiennent pas d'*Asparagine*.

En les traitant par l'éther, il en retira un corps gras, mou et jaunâtre, une huile volatile inodore une substance réduisant les sels d'or et d'argent, des acides organiques, mais pas de tanin. Il fit les dosages suivants :

	Enveloppes des semences	Semences décortiquées
Cendres.....	20,90 0/0	5,32 0/0
Sels insolubles dans l'eau.....	77,50 0/0	20,00 0/0
Sels solubles	22,50 0/0	80,00 0/0

(1) Erwin FRANKE. — *Loc cit.*, t. III, p. 148.

(2) Erwin FRANKE. — *Loc cit.*, p. 148.

Composition des semences d'asperges torréfiées d'après J. KÖNIG :

Matières grasses.....	10,45 %
— azotées	20,75 %
Eau	6,22 %
Cendres.....	5,36 %

L'extrait contient 8,87 % de substances solubles.

Malgré les assertions élogieuses de Erwin FRANKE pour ce « succédané », nous doutons que sa consommation soit très importante, même en Allemagne. On ne le trouve, d'ailleurs, que très rarement mentionné dans les formules des mélanges de « succédanés », comme nous le verrons plus loin. Tout porte donc à supposer que ce produit est principalement destiné à falsifier le café.

CHAPITRE XVIII.

Graines du Palmier à cire.

1° Le Palmier à cire (Description et origine). — Le Palmier à cire (*Mirica cerifera*, *Copernicia cerifera* ou *Corypha cerifera* L.) est un arbre de la famille des Palmiers qui fournit la cire de Carnauba, et dont les fruits sont désignés également sous le nom de Graines de Carnauba.

Ces Palmiers sont très répandus dans l'Amérique du Sud, notamment au Brésil, dans les provinces de Fernambuco, Rio-Grande, ainsi qu'au Vénézuëla et à Santa-Martha. On les rencontre, de même que les Dattiers en Afrique, le long des fleuves, dans les terres humides et salées.

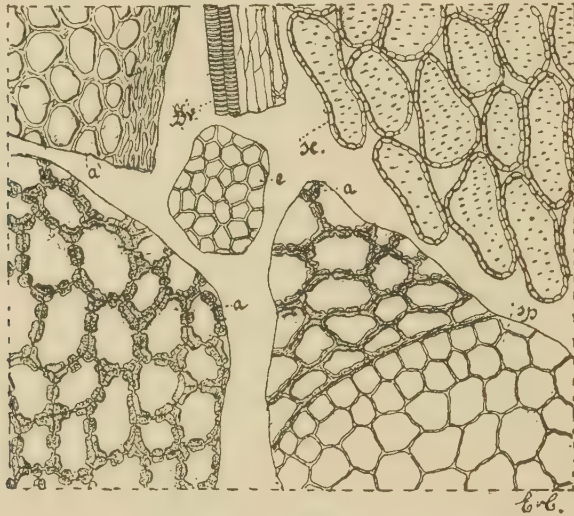
Ce sont de grands arbres, dont les feuilles ont environ un mètre de longueur et sont plus grosses à la pointe et à la base que dans la partie centrale.

Ces feuilles sont couvertes de petites écailles de cire, ayant cinq millimètres de diamètre. Pour recueillir la cire, on détache avec précaution les feuilles de l'arbre et après les avoir séchées, on les secoue fortement, ou plutôt on les frappe énergiquement ; la cire se détache en petites écailles ressemblant à une poudre légèrement grisâtre. On la purifie en la traitant par l'eau chaude pour éliminer les matières étrangères.

En considérant, dit Erwin FRANKE, la quantité énorme de Palmiers à cire qui se rencontraient dans l'Amérique du Sud il y a 30 ans, on estimait, à cette époque, à 2 millions de kilogrammes la quantité de cire qu'ils produisaient tous les ans, et, depuis lors, cette production n'a fait que croître constamment.

Etant donné ce nombre considérable de palmiers à cire, il n'est pas difficile de se procurer des graines en quantité suffisante pour pouvoir préparer à bas prix un « produit de substitution du café ».

2° **Description des graines de Carnauba** (1). — « Les graines de *Corypha cerifera* ont à peu près la grosseur d'une noisette ; elles sont ovales, arrondies, légèrement déprimées à leur partie inférieure, faiblement atténuées à leur extrémité supérieure : elles sont recouvertes par un épisperme brun grisâtre, luisant, sur lequel on distingue nettement des stries brunes, qui sillonnent irrégulièrement la graine de bas en haut. En coupant transversalement une de ces graines, on remarque que l'épisperme brun, très épais, pénètre plus ou moins profondément dans l'albumen blanc et dur de cette graine et lui donne une apparence ruminée. »



(FIG. 42). — Poudre de graine de Carnauba

(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

sc, cellules scléreuses ; e, enveloppe extérieure de la graine ; a, albumen ; ffv, faisceau fibro-vasculaire du raphé ; sp, couche interne du spermodermis.

3° Préparation du produit de substitution du café.

— Pour préparer le « succédané », avec ces graines qui ont une consistance dure et pierreuse, il faut, comme toujours, les sécher, puis les torréfier, en ayant soin de continuer cette opération assez longtemps pour que l'intérieur de la graine soit suffisamment grillé, ce que l'on reconnaît à la couleur brune, semblable à celle du café torréfié, que doit posséder cette semence dans sa partie centrale.

Les graines, ainsi séchées et torréfiées, sont concassées ou pulvérisées, avant d'être livrées aux consommateurs.

(1) A VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 284.

Ce produit, qui a l'aspect du café torréfié, lui a été souvent substitué ; il a été rencontré en France, dans le commerce, sous le nom de *Levantin* ou de *Café Levantin*.

D'après ERWIN FRANK, ce succédané se vend couramment en Allemagne, où il est très recommandé, paraît-il, depuis quelques années.

4° Examen micrographique de la poudre de graines de Carnauba. — « En prélevant, de la poudre de *Levantin*, quelques-uns des fragments qui la constituent et en les faisant bouillir pendant quelque temps dans l'eau alcalinisée, on y découvre des éléments caractéristiques (fig. 42), tels que les débris de l'albumen (a, a') isolés ou encore adhérents à des fragments plus ou moins volumineux de spermoderme (sp). Les débris d'albumen présentent une structure qui varie notablement selon la partie qui les a fournis : ceux qui proviennent des parties centrales sont formés de cellules assez larges, polygonales, garnies de ponctuations très apparentes : ceux qui sont détachés des parties périphériques (a') sont constitués par des cellules plus petites, ovales et arrondies, quelquefois fortement applaties et dépourvues de ponctuations. A côté de ces débris, on trouve : des fragments (e) parenchymateux formés de petites cellules polygonales, représentant la couche extérieure du spermoderme ; des amas de cellules scléreuses et ponctuées (sc), qui, très irrégulières dans leur forme et dans leurs dimensions, sont parfois séparées par de larges méats. Ça et là apparaîtront des fragments de faisceaux fibro-vasculaires (1). »

5° Composition chimique. - Analyses des graines de Carnauba, vertes et torréfiées :

Pour cent	Graines vertes		Graines torréfiées	
Eau.....	1,33	5,43	1,59	1,81
Azote total.....	0,87	0,77	»	»
Matières extractives non azotées....	32,68	31,5	»	»
— azotées.....	5,43	4,81	»	»
Graisse.....	10,05	11,13	»	»
Sucre réducteur.....	traces	0,5	»	»
Cellulose.....	43,16	42,0	»	»
Cendres.....	1,39	1,55	1,41	1,31
Extrait aqueux.....	»	»	7,62	8,55
— alcoolique.....	»	»	7,13	7,37
— éthéré.....	»	»	3,86	3,44

Ces graines ne renferment ni caféine, ni huiles essentielles.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 247.

Le Professeur J. KÖNIG a analysé les fruits du palmier à cire venant du Brésil, à l'état frais et après séchage et torréfaction; il a trouvé les résultats suivants (1) :

POUR CENT	Fruits frais	Fruits torréfiés
Eau.....	9,37	3,76
Protéine brute.....	6,54	6,99
Protéine pure.....	5,82	6,14
Corps gras retiré par l'éther.....	10,57	14,06
Sucre, dextrine.....	1,67	1,25
Amidon.....	2,47	5,46
Autres matières extractives non azotées..	23,01	27,79
Cellulose.....	44,31	38,45
Cendres.....	2,06	2,24
Potasse.....	0,63	0,69
Chaux.....	0,42	0,45
Acide phosphorique.....	0,41	0,43
Matières solubles dans l'eau.....	12,17	13,50

« L'amidon qui est indiqué dans ces analyses fut caractérisé par la coloration bleue que donne ce produit avec l'iode. Il fut tout d'abord mis en évidence, en maintenant l'extrait de fruits en solution aqueuse additionnée de diastase, dans une capsule en porcelaine chauffée à la vapeur d'eau pendant 3 heures; ce liquide filtré, mélangé d'acide chlorhydrique, fut alors traité par la liqueur de Fehling pour doser le glucose formé (1) ».

Les analyses de KÖNIG nous permettent de constater, que la proportion d'extrait aqueux est plus grande pour les fruits torréfiés que pour les fruits crus.

L'extrait éthéré, constitué en grande partie par des corps gras, a une odeur faible de coumarine et de vanille qui se retrouve également dans la cire des feuilles fraîches.

Il est à remarquer que le corps gras des fruits diffère, par sa composition, de la cire retirée des feuilles.

« D'après la savonnerie de « *Köttstorff* », il faut 2 gr. 347 milligr. d'hydrate de potasse pour neutraliser 1 gr. de matière grasse provenant des fruits crus, et 2 gr. 341 milligr. d'hydrate de potasse pour 1 gr. de matière grasse retirée des fruits torréfiés.

« La cire des feuilles est surtout constituée par de la *cérotine*; elle en contient 90 à 95 % ».

(1) Analyses citées par Erwin FRANKE, *Loc cit.*, p. 149.

Dans la substance azotée des graines de Carnauba, on ne trouve ni caféine, ni alcaloïdes.

En traitant par l'eau chaude ces semences torréfiées, on constate que la proportion des matières solubles, très faible, est identique à celle des glands torréfiés.

CHAPITRE XIX.

Fèves.

1° Description. — La Fève (*Vicia Faba*. L.) est une plante herbacée de la famille des Légumineuses, cultivée pour ses semences.

Cette plante, connue depuis la plus haute antiquité, est souvent désignée sous le nom de Gourjane.

La Fève a une tige carrée, creuse, plus ou moins élevée selon les variétés ; ses feuilles sont alternes et composées de folioles ovales arrondies et d'un vert glauque ; ses fleurs sont axillaires, presque sessiles, blanches et noires, et accidentellement teintées de violet ; ses gousses sont dressées ou pendantes, plus ou moins aplaties selon les variétés, et garnies intérieurement d'un duvet cotonneux. Comme les tiges, elles prennent une teinte noire à la maturité. Les semences sont plus ou moins larges et plus ou moins aplaties suivant les variétés ; leur couleur est aussi variable.

2° Variétés. — Les principales variétés alimentaires sont au nombre de cinq, savoir :

1° Fève des marais ou grosse Fève (employée à la préparation du « succédané »). Tige ordinairement lavée de rouge ; feuilles à 4 ou 5 folioles ovales, munies de stipules portant une tache noirâtre ; *cosse réunies par deux*, tantôt retombantes, tantôt dressées, longues de 12 centimètres et larges de 3 centimètres ; semences déprimées, moins larges que longues.

Cette fève a produit une espèce appelée : *Fève à longue cosse*. Sa tige est plus forte et souvent ramifiée. Sa cosse contient aussi de deux à quatre semences. Elle est un peu plus tardive que la Fève des marais.

2° Fève de Windsor.

3° *Fève de Séville à longue cosse.*

4° *Fève Julienne*, qui a produit deux espèces : La *Fève Julienne verte* et la *Fève violette*.

5° *Fève naine* qui a donné naissance à trois espèces : la *Fève naine hâtive*, la *Fève naine verte* et la *Fève naine rouge*.

3° Préparation du produit de substitution du café.

— C'est avec la *Fève des marais* ou *grosse Fève* bien mûre, que l'on prépare généralement ce succédané. Voici comment on procède (1) :

« Les Fèves, bien sèches, sont mises à macérer dans l'eau pendant 14 heures environ ; ensuite on fait écouler l'eau et on enlève la peau épaisse qui les recouvre. Les Fèves ainsi décortiquées sont coupées en quatre, les morceaux obtenus sont séchés rapidement et torréfiés assez fortement, pour faire disparaître leur goût farineux désagréable.

« On obtient un produit ayant meilleur goût, si, pendant la torréfaction, on ajoute un peu d'huile d'amandes.

« Pour les Fèves très petites, on se borne à les trier et à les torréfier, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'odeur pénétrante nauséuse.

« On reconnaît que la torréfaction est terminée en écrasant un fragment de Fève entre les doigts, il doit avoir une couleur uniforme brun noir et une odeur spéciale caractéristique.

« Une torréfaction insuffisante donne un produit ayant un goût de fèves crues.

« Peu avant la fin de l'opération, on doit ajouter un peu de sel, des résidus d'amandes et un clou de girofle pour 500 gr. de fèves ».

La mouture des fèves, comme d'ailleurs celle de toutes les graines torréfiées, est plus difficile que pour le véritable café.

Pour ce produit, il ne faut pas, ainsi que pour la plupart des autres succédanés, faire une simple infusion, mais plutôt une décoction pas trop prolongée en se servant des semences pulvérisées.

4° Composition chimique. — Voici, d'après G. PELLERIN (2), la composition des *Fèves de France* :

(1) ERWIN FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 197.

(2) G. PELLERIN. — *Guide pratique de l'Expert Chimiste*, p. 632.

Eau.....	11,10 ⁰ / ₀
Matières azotées....	21,56
— grasses....	0,80
— amylacées	
ou extractives.....	46,94
Cellulose inerte....	5,94
Matières salines....	2,10
Phosphore.....	0,33

La forte teneur de ce produit en matières amylacées en fait un mauvais « produit de substitution du café », aussi n'est-il que bien peu employé.

CHAPITRE XX.

Graines de Soja.

1° Description, origine et usages. — Le Soja ou Soya (*Soya hispida* Moench, *Dolichos Soja* L., *Glycine hispida* Sieb. et Zuc.) est une plante annuelle de la famille des Légumineuses.

C'est une plante alimentaire, originaire de Chine et du Japon, employée dans ces pays depuis la haute antiquité.

La première description est due à KEMPFER. C'est, dit-il, une sorte de Haricot à gousse velue, à graines arrondies, haut d'environ quatre pieds. Il s'élève sur une tige rameuse.

Les feuilles ressemblent à celles du Haricot des jardins, à poils plus rudes sur leur face inférieure. Il s'épanouit en août, à l'aisselle des feuilles, des fleurs réunies sur un pédoncule commun, d'un blanc bleuâtre, très petites, avec l'étendard et les pétioles droits, à peine étalés.

À ces fleurs succèdent des gousses nombreuses, longues de deux pouces à peine, à poils rudes et longs, semblables aux gousses du Lupin, contenant deux graines, rarement trois, pareilles de forme, de volume et de saveur aux Pois des jardins, un peu comprimées, à ombilic généralement brun.

Ces graines, d'une forme ellipsoïdale, ont 9 millimètres de longueur sur 6 millimètres de large et 4 d'épaisseur.

Leur couleur est variable, mais la variété la plus répandue est jaune. Le hile, long de 3 millimètres, est bordé par une crête circulaire brune; il présente au milieu une ligne saillante de couleur différente de celle de la graine.

Le spermodermis, mince et cassant, se détache facilement.

On consomme les graines de Soya sèches, mais alors elles nécessitent une longue cuisson.

Récoltées alors qu'elles sont encore incomplètement mûres, elles

constituent un légume que l'on s'accorde à trouver aussi agréable que les Haricots flageolets.

Le Soja est employé comme succédané du café dans le Tyrol et l'Istrie, sous le nom de *Fève à café*.

Les graines de Soja constituent un aliment très riche à cause de la grande quantité de légumine et d'huile qu'elles contiennent. Au Japon, réduites en farine et soumises à la fermentation, ces graines fournissent un aliment très analogue à notre fromage, et que les Japonais nomment *tofu*. Il entre également dans la composition de ce condiment qui accompagne une foule de préparations culinaires et que l'on désigne sous le nom de *Choïou*.

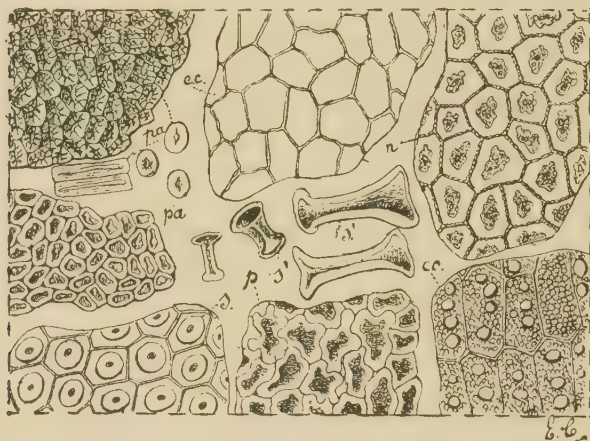


FIG. 43. — **Poudre de graine de Soja** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

pa, cellules en palissade, vues de profil et de face; *s*, *s'*, cellules en sablier, vues sous leurs deux aspects; *p*, parenchyme du spermodermes; *n*, nucelle; *ec*, enveloppe des cotylédons; *co*, cotylédons.

Tout dernièrement une usine chinoise s'est installée aux portes de Paris, pour préparer avec cette plante les produits alimentaires les plus variés : lait, fromage, caséine, farine, pain, biscottes, gâteaux, huile, confitures, légumes, etc., et les résidus ou tourteaux provenant de ces fabrications, sont destinés à l'alimentation du bétail.

2° **Variétés.** — Il en existe une trentaine de variétés, qui se distinguent les unes des autres, par la coloration des graines.

Sous notre climat, comme l'indique M. PAILLIEUX, on peut sur-tout cultiver les variétés suivantes :

Soja de Chine, dont les graines sont d'un jaune pâle et le hile brun ;

Soja d'Etampes, à graines d'un jaune pâle et à hile blanc ;

Soja vert, à graines vertes presque rondes et à hile brun ;

Soja vert pâle, à hile brun et à graines un peu aplaties.

3° Caractères microscopiques essentiels de la poudre de graine de Soja. — « Cellules scléreuses en palissade ; cellules en sablier ; cellules ponctuées du nucelle ; absence d'amidon ; cellules des cotylédons pleines de matière azotée et d'huile (1) ».

4° Composition. — Ces graines contiennent, d'après KÖNIG (2) :

Eau.....	12,71
Matières azotées....	32,18
— grasses....	14,03
— non azotées	31,97
Cellulose.....	4,40
Cendres.....	4,71

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 281.

(2) Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel, 1904. Erste Band, p. 595.

CHAPITRE XXI.

Graines de Corozo.

1° Description et usages.

Les graines de Corozo proviennent du *Phytelephas macrocarpa* L. arbre de la famille des Palmiers. Ces graines ont la grosseur des marrons ; elles sont très lourdes, de formes variables, tantôt arron-

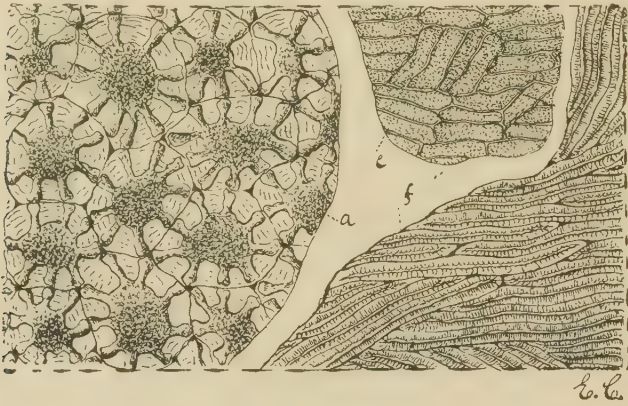


FIG. 44. — Poudre de Corozo (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, tégument de la graine ; *f*, cellules scléreuses du spermoderme ; *a*, cellules de l'albumen corné.

dies, tantôt plus ou moins anguleuses, l'épisperme qui les recouvre est brun, divisé par des stries qui s'entrecroisent en plusieurs sens. Sous l'épiderme se trouve l'albumen, qui est blanc, très dur et de consistance cornée.

L'albumen de cette graine est très employé dans l'industrie, sous le nom d'*ivoire végétal*. On s'en sert pour faire de nombreux objets, tels que : boutons, manches de parapluies, de cannes, etc.

Les graines de Corozo, torréfiées et pulvérisées, ont été vendues en Allemagne à titre de succédané du café. Très souvent aussi ce produit a servi à falsifier le café moulu.

2° Caractères microscopiques de la poudre de Corozo.

« La poudre, ou les débris de cette graine, sont caractérisés par les fragments bruns de l'épisperme qui recouvre quelques-uns d'entre eux (fig. 44). Pour constater nettement les caractères de l'albumen, il est nécessaire de faire des sections très minces dans un de ces débris; il devient alors facile d'observer sur ces sections les caractères qui distinguent les cellules de la graine d'ivoire végétal (1) ».

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 282 et 283.

CHAPITRE XXII.

Pépins de raisins.

1° Description, origine et usages.

On désigne sous le nom de Pépins de raisins les graines que l'on retire du raisin, fruit de la Vigne (*Vitis vinifera* L.) de la famille des Ampélidées.

Ces graines, dont la grosseur varie avec la provenance, ont un aspect pyriforme ; elles sont recouvertes d'une enveloppe coriace, sous laquelle on distingue un embryon albuminé.

En comprimant les pépins de raisins, on en retire de l'huile ; les résidus ou tourteaux servent à l'alimentation des bestiaux. Les pépins torréfiés constituent un « succédané » du café, que l'on utilise dans certaines contrées de l'Allemagne ; mais le plus souvent ce produit est employé pour falsifier le café en poudre.

2° Poudre de Pépins de raisins.

« Les pépins de raisins, réduits en poudre (fig. 45), sont nettement caractérisés :

« Par la résistance que leurs éléments constitutants présentent quand on veut les dissocier, et par la diversité de leur structure microscopique. On trouve parmi ces éléments :

« *De larges cellules polygonales, à parois droites, ponctuées, colorées* (ep), qui proviennent de l'enveloppe externe du tégument séminal.

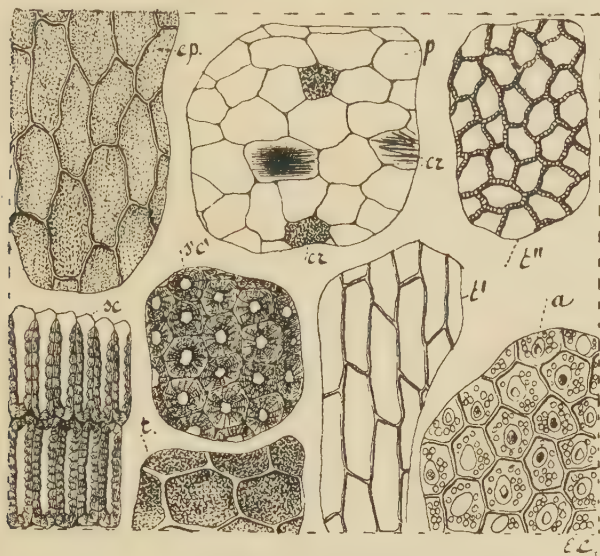
« *Des débris de parenchyme* (p), présentant des cristaux aiguillés (cr) disposés en forme de pinceau.

« *De nombreuses cellules scléreuses* offrant des apparences diver-

ses, selon qu'elles sont vues de face (*s'c'*) ou de profil (*sc*); elles proviennent des assises scléreuses du tégument : rarement elles seront isolées, mais presque toujours groupées.

« *Des cellules allongées et réticulées* (*t'*), offrant une apparence toute spéciale.

« *Des cellules régulièrement polygonales* (*t''*), munies de parois faiblement épaissies, mais nettement ponctuées, qui représentent l'enveloppe interne de la graine.



(FIG. 45).— Poudre de pépins de raisin

(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

a, albumen ; *cr*, cristaux aiguillés ; *ep*, enveloppe externe ; *sc*, cellules sclé-
reuses vues de profil : *s'c'*, les mêmes vue de face ; *t'*, enveloppe réticulée ;
t'', enveloppe interne.

« *Des débris de l'albumen* (*alb*), qui seront composés de cellules polyédriques, renfermant à côté des grains d'aleurone qui les remplissent en majeure partie, des cristalloïdes et des cristaux d'oxalate de chaux disposés en rosette (1) ».

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.— *Loc. cit.* p. 96.

3° Composition chimique.

Les pépins de raisins renferment, d'après M. BALLAND (1) :

	Etat normal	Etat sec
Eau.....	38,70	0,00
Matières azotées.....	5,46	8,90
— grasses.....	8,58	14,00
— extractives.....	18,94	30,90
Cellulose.....	25,58	45,00
Cendres.....	0,74	1,20

(1) M. BALLAND.— Les Aliments, 2-186.

CHAPITRE XXIII.

Casse occidentale.

1° Description et origine.

Le Cassier occidental (*Cassia occidentalis* L.) est une plante annuelle de la famille des Légumineuses Cæsalpinées. ERWIN FRANKE désigne cette plante sous le nom de *Cassia orientalis* (1) ; il ajoute que les gousses nous arrivent par la Hollande et que l'on trouve ces graines dans le commerce sous le nom de « *Tida gesi* ». Dans l'Inde, cette plante est appelée *Kasinda* ; au Sénégal, elle porte le nom de *Bentamare* ou *Aldienna*.

Les graines du *Cassia occidentalis* ont une couleur gris foncé, parsemée de taches blanchâtres ou jaunâtres ; elles mesurent 2 millimètres de long sur 1 mm. 5 de large ; elles sont ovoïdes et légèrement comprimées.

Ces semences se rencontrent dans les colonies françaises de la Côte occidentale d'Afrique, à la Réunion, à la Martinique, à la Guadeloupe, etc. . .

Elles sont surtout importées en Angleterre, en Allemagne et en Hollande.

2° Préparation du produit de substitution du Café.

Cette préparation est analogue à celle déjà décrite pour les autres succédanés que l'on obtient avec les semences des plantes de la famille des Légumineuses.

Par la torréfaction, ces graines acquièrent une odeur suave, analogue à celle du café grillé ; le sucre qu'elles contiennent se transforme en grande partie en caramel ; leur couleur devient noirâtre.

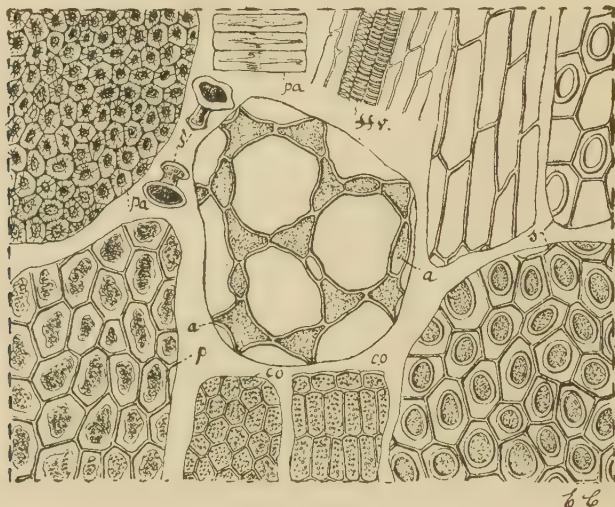
Ces semences, torréfiées, sont employées par les nègres à la place du café, d'où le nom de « *café nègre* » donné à ces graines.

(1) ERWIN FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 196.

On rencontre ce produit dans le commerce sous les noms de *café nègre*, *café de Mogdad*, *Siéphanie café*.

D'après M. CLOUET le café nègre est le meilleur succédané du café proposé jusqu'à ce jour.

M. AUBRY LECONTE, ex-conservateur du musée des Colonies, prétend que les infusions préparées avec ces semences torréfiées, sont tellement semblables à celles que l'on obtient avec le véritable café, que certains planteurs des Antilles s'y sont trompés.



(FIG. 46). — **Poudre de semences de *Cassia occidentalis***

(d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

pa, cellules en palissade vues de profil et de face ; *s*, cellules en sablier ; *a*, fragments de l'albumen ; *p*, parenchyme du spermodermis ; *ffv*, faisceau fibro-vasculaire ; *co*, débris de cotylédons.

3^e Caractères microscopiques essentiels de la poudre de semences du *Cassia occidentalis*.

« Présence de cellules scléreuses en palissade ; de cellules en sablier ; existence et structure d'un albumen assez développé et fortement coloré en brun ; absence d'amidon, remplacé dans les cellules des cotylédons par une matière granuleuse azotée, associée à un pigment brun (fig. 46) (1) ».

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 276.

4° Composition chimique.

Voici, d'après KÖNIG (1), la composition du « café de Mogdad », préparé avec les semences du *Cassia occidentalis* :

Eau.....	11,09	pour cent.
Matières azotées.....	15,13	—
— grasses.....	2,55	—
— non azotées.....	3,86	—
Dextrine.....	35,60	—
Tanin.....	5,23	—
Cellulose.....	21,21	—
Cendres.....	4,33	—

(1) KÖNIG.— Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel, t. I, p. 1000.

CHAPITRE XXIV.

Parkia africana et Parkia biglobosa.

1° Description, origine et usages.

Ces plantes appartiennent au genre *Parkia*, de la famille des Légumineuses Mimosées. Le *Parkia africana* et le *Parkia biglobosa* sont des arbres ayant environ 15 mètres de hauteur; ce sont les *Parkies* les plus répandues sur la Côte occidentale et le sud de l'Afrique. Leurs feuilles sont bipennées à folioles nombreuses, accompagnées de petites stipules; les fleurs sont rouges et forment de longs panaches globuleux; leur gousse, qui est allongée et comprimée, renferme de nombreuses graines entourées d'une pulpe savoureuse.

Généralement cette pulpe est mangée crue par les indigènes ou utilisée pour faire de l'alcool. Avec les graines torréfiées on fait un succédané du café.

D'après M. LEMMET, Sous-Inspecteur d'Agriculture à Dakar, qui a bien voulu nous communiquer quelques renseignements sur ces plantes, les indigènes emploient pour le nettoyage des dents, sous le nom générique de *sotious*, des petits batonnets qui proviennent le plus souvent des branches ou des racines des *Parkia africana* et *biglobosa*, ainsi d'ailleurs que du *Cassia occidentalis*.

2° Produit de substitution du café préparé avec les semences.

Les graines des *Parkia africana* et *biglobosa* servent, dans l'Afrique équatoriale, soit à l'état *cru* ou *torréfié*, à préparer des infusions destinées à remplacer celles du café véritable.

Mais presque toujours ces graines ne sont employées à titre de succédané du café, qu'après avoir été torréfiées et concassées.

Ce produit, qui ne se rencontre guère qu'en Afrique, est désigné sous le nom de *Café soudan*.

CHAPITRE XXV.

Graines de *Cynorrhodons*.

1° Description.

On désigne sous le nom de *Cynorrhodon* le fruit de l'Eglantier ou Rosier sauvage (*Rosa canina* L.), de la famille des Rosacées.

Les *Cynorrhodons*, à maturité, sont d'un beau rouge brillant ; leur forme est légèrement ellipsoïdale ; un peu aplatis au sommet où viennent s'insérer en couronne quelques petites bractées, vestiges du calice de la fleur disparue, ils mesurent environ vingt-cinq millimètres de longueur sur dix millimètres de diamètre ; leur consistance est ferme ; à l'intérieur, ils renferment de nombreuses graines.

Chacune de ces graines est velue ; la partie extérieure a une consistance cornée assez dure ; leur diamètre est d'environ deux millimètres.

2° Graines de *Cynorrhodons* torréfiées.

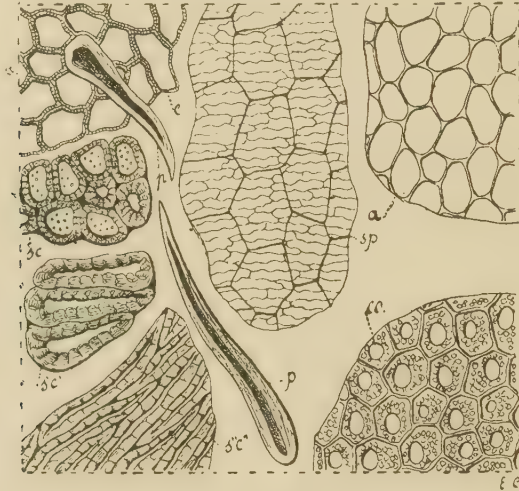
Ces graines torréfiées et moulues ont, d'après Erwin FRANKE, un goût savoureux et un parfum de vanille, et il paraîtrait qu'en Bohême les habitants auraient pris l'habitude, depuis fort longtemps, de mélanger ce produit au véritable café, bien plus pour faire des économies que pour obtenir des infusions plus agréables.

Quoiqu'il en soit, il est certain que ce succédané, d'un emploi fort restreint, est surtout recherché par les fraudeurs pour falsifier le café en poudre.

3° Caractères microscopiques de la poudre de pépins de *Cynorrhodons*.

« L'addition de cette substance au café pulvérisé sera révélée par la multitude des cellules scléreuses provenant du noyau : la variété

de ces cellules constituera un élément de détermination assez précieux (fig. 47). Nous en dirons autant de l'enveloppe extérieure (*e*) de ce noyau qui, recouverte de poils (*p*) bien caractéristiques est formée de cellules polygonales à parois ondulées et finement ponctuées. La présence des éléments provenant de l'amande, les débris du spermodermes et des cotylédons remplis d'aleurone serviront à compléter la détermination de cette fraude (1) ».



(FIG. 47).— **Poudre de pépins de Cynorrhodons** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, épiderme du noyau; *p, p'*, poils; *sc, s'c'*, cellules scléreuses; *sp*, spermodermes; *co*, cotylédons.

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE.— *Loc. cit.*, p. 286 et 287.

CHAPITRE XXVI.

Châtaigne commune.

1° Les Châtaignes et les Châtaigniers.

La Châtaigne est le fruit du Châtaignier commun (*Castanea vulgaris* de Lamarck, *Fagus castanea* de Linné), arbre de la famille des Castanéacées.

Connu et cultivé de toute antiquité, le Châtaignier a produit un grand nombre de variétés que l'on peut ramener à trois principales :

1° La plus estimée est celle que l'on désigne sous le nom de *Marronnier* ; elle donne de grosses et excellentes Châtaignes, appelées *marrons de Lyon, du Luc, d'Aubray* ou *d'Agen*.

2° La *Châtaigne ordinaire*, plus petite, assez bonne, très productive, se rapprochant du type sauvage.

3° La *Châtaigne des bois*, petite, presque insipide et se conservant peu.

Le *Châtaignier commun* se rencontre surtout dans les régions tempérées. Il est sensible au froid, et il lui faut un été chaud et assez long pour mûrir ses fruits ; aussi n'est-il cultivé dans le nord que comme arbre forestier.

La croissance du Châtaignier est lente dans les premières années ; mais, ensuite, elle devient plus active et, comme sa longévité est considérable, il peut atteindre de très grandes dimensions.

Le Châtaignier commence à produire des fruits vers la cinquième et la sixième année de greffe, et atteint son produit maximum vers 60 ans. La récolte a lieu dès que les châtaignes se détachent d'elles-mêmes. Dans certaines localités de l'Auvergne et du Limousin, pour conserver les châtaignes, on les fait tremper dans l'eau pendant 12 à 15 jours, puis on les fait ressuer, et on les met dans le sable.

2° Préparation et propriétés du produit de substitution du café.

On commence par débarrasser les châtaignes du tégument coriace qui les entoure ; ensuite on les fait sécher dans une étuve, en procédant comme nous l'avons indiqué pour les cossettes de chicorée.

La dessiccation achevée, on les torréfie, jusqu'à ce que l'intérieur du fruit ait pris la couleur brune caractéristique, en évitant cependant une température trop élevée, qui pourrait faire carboniser la partie superficielle.

Il faut ensuite les concasser, plus ou moins finement, selon l'usage auquel on les destine.

Ce succédané donne des infusions fades et peu agréables, aussi ne l'emploie-t-on presque jamais seul.

Par contre, ce produit, à cause de sa saveur peu accentuée, devient précieux pour faire des mélanges, en permettant de diminuer l'amertume des autres substances auxquelles il est ajouté, telles que : chicorée, glands doux torréfiés, etc.

3° Composition chimique.

Voici, d'après G. PELLERIN (1), la composition ordinaire des châtaignes non torréfiées :

Eau.....	61,20	pour 100
Matières azotées.....	2,47	—
— grasses.....	0,89	—
— amylacées ou extractives.	33,16	—
Cellulose inerte.....	1,16	—
Matières salines.....	1,12	—
Phosphore.....	0,06	—

4° Essais chimiques personnels.

Nos essais ont été effectués sur 10 gr. de châtaignes torréfiées et pulvérisées.

Nous avons dosé :

- 1° Matières solubles dans l'eau distillée chaude ;
- 2° Principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
- 3° Cendres ;
- 4° Quantité de cendres insolubles dans l'eau ;
- 5° Quantité de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique ;

(1) G. PELLERIN.— Guide pratique de l'expert chimiste, p. 632.

Résultats obtenus :

Nature des essais	Châtaignes torréfiées en poudre
Matières solubles dans l'eau distillée chaude pour cent de produit séché à 100°.....	28,550
Principes volatils dans un courant d'air à 100° pour 100 de produit	6,470
Cendres pour 100 de produit séché à 100°.....	2,630
Cendres insolubles dans l'eau pour 100 de produit séché à 100°...	0,730
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique pour 100 de produit séché à 100°.....	0,010

Conclusions.

Si on compare ces résultats à ceux trouvés pour la Chicorée (1), on voit que les Châtaignes torréfiées contiennent environ :

- 1° Moitié moins de produits solubles dans l'eau distillée à chaud ;
- 2° Moitié moins de principes volatils dans un courant d'air à 100° ;
- 3° Moitié moins de cendres ;
- 4° Quatre fois moins de cendres insolubles dans l'eau distillée à chaud ;
- 5° Une proportion de cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique, excessivement faible.

Les quatre premiers résultats, indiqués ci-dessus, sont très voisins de ceux trouvés pour les glands torréfiés et donnent lieu aux mêmes considérations (2).

(1) Page 130..

(2) Page 185..

CHAPITRE XXVII.

Produits peu employés.

A. — Pomme de terre.

La Pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.), est une plante de la famille des Solanées, dont les tubercules, dits aussi pommes de terre, constituent un de nos aliments les plus importants.

Ce sont ces tubercules, qui lavés, divisés en cossettes, séchées, torréfiés, concassés, donnent un produit employé à la place du café.

La fécule, contenue en abondance dans ces tubercules, fait des pommes de terre torréfiées un mauvais succédané ; aussi ce produit n'est-il presque jamais employé seul, et on ne s'en sert que rarement pour falsifier le café ; le plus souvent on l'ajoute à d'autres « produits de substitution », comme nous l'indiquent les formules de mélanges mentionnées au chapitre suivant.

B. — Graines de Petit Houx.

Le Petit Houx ou Fragon épineux (*Ruscus aculeatus* L.) est une plante de la famille des Liliacées Asparaginées, dont les graines sont employées comme produit de substitution du café.

Ces graines sont séchées et torréfiées par les mêmes procédés que ceux indiqués pour les autres semences. Etant torréfiées, elles ont un arôme se rapprochant beaucoup de celui du café, mais elles donnent des infusions fades et désagréables.

Ce produit n'est d'ailleurs que très rarement employé.

Il ne faut pas confondre le Fragon épineux avec le Houx commun (*Ilex aquifolium* L.), qui appartient à la famille des Illicinées, et dont les baies rouges sont émétiques et purgatives.

C. — *Graines de Grateron.*

Le Grateron ou Rièble (*Galium Aparine* L.), est une plante de la famille des Rubiacées, dont les tiges sont grêles, longues de un mètre et plus, les feuilles blanches; on la rencontre dans les haies, les buissons et les lieux incultes.

Toutes les parties de cette plante sont couvertes de poils rudes, qui s'accrochent aux vêtements des passants et au pelage des animaux. Dans ses racines on trouve un principe colorant rouge, comme dans la plupart des autres Rubiacées.

Les graines de Grateron torréfiées constituent un mauvais « produit de substitution du café », qui donne des infusions assez colorées mais très fades.

D. — *Graines d'Astragale bétique.*

L'Astragale bétique, appelée encore Astragale d'Espagne ou Astragale d'Andalousie (*Astragalus lusitanicus* ou *baeticus*), est une légumineuse vivace, à fleurs blanches, qui atteint un mètre de hauteur.

Cette plante se rencontre dans toutes les régions tempérées de l'Europe, mais principalement en Espagne et au Portugal. Ce n'est qu'en Allemagne que l'on torréfie ces graines pour en faire un succédané du café. Les infusions obtenues avec ce produit sont parait-il, mucilagineuses et sucrées.

E. — *Graines de Glaïeul jaune des marais.*

Le Glaïeul jaune des marais (*Iris pseudo acorus*) est une plante vivace de la famille des Iridées, à rhizome bulbeux, à feuilles longues et ensiformes, dont les fleurs jaunes sont réunies en longs épis unilatéraux.

Ces fleurs ont un périanthe nettement zygomorphe, se divisant en deux lèvres.

D'après GRAY, les graines de cette plante acquièrent par la torréfaction, un arôme semblable à celui du café, et donnent des infusions bien colorées et agréables au goût.

F. — *Gymnoclade du Canada.*

Le Gymnoclade du Canada (*Gymnocladus canadensis*) est un arbre de la famille des Légumineuses Césalpiniées, originaire de l'Amérique du Nord, qui sert surtout, en Europe, à l'ornementation des jardins.

Ses fleurs sont polygones, d'un blanc verdâtre ; ses gousses épaisses contiennent dans un tissu pulpeux des graines albuminées. Ce sont ces graines qui, torréfiées, constituent en Allemagne le « Kentucky Café ».

G. — *Racines de Fraisier.*

Le Fraisier comestible (*Fragaria vesca* L.), plante herbacée de la famille des Rosacées, a un rhizome épais, des feuilles trifoliées, des fleurs blanches ; on le rencontre dans toutes les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

Les rhizomes de Fraisier, désignés sous le nom impropre de racines, servent à préparer « un produit de substitution du café », qui reste un peu ligneux malgré la torréfaction, et qui possède une saveur astringente ainsi qu'une odeur agréable.

Les Fraisiers n'étant pas cultivés spécialement pour cette préparation, les industriels ne peuvent jamais disposer de bien grandes quantités de rhizomes ; c'est ce qui contribue à restreindre la préparation de ce succédané, et c'est pourquoi il n'est pas très connu. Cependant les infusions obtenues avec ce produit sont savoureuses, assez colorées, aromatiques et astringentes.

H. — *Graines de Mussaendra burbonica* (1).

D'après LAPEYÈRE, avec les graines torréfiées du « *Mussaendra burbonica* », on prépare le « Mussaenda Café » ou « Café de l'île de la Réunion ».

DYER prétend que cette plante est le *Gærtnera vaginata*, de la famille des Loganiacées.

LAPEYÈRE, qui a fait l'analyse de ces graines, y aurait trouvé de 0,30 à 0,50 % de caféine.

(1) Produit cité par Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 196.

Erwin FRANKE, à qui nous empruntons ces documents, ajoute que l'on doit douter de ces résultats.

I. — *Le Gombo.*

Le Gombo ou Gombaud (*Hibiscus esculentus*) est une plante annuelle de la famille des Malvacées.

Cette plante a une tige haute de un mètre environ ; elle porte des feuilles alternes, très grandes, d'un vert foncé ; des fleurs solitaires à l'aisselle des feuilles, jaunes avec le centre pourpre. Le Gombo est originaire de l'Amérique du sud ; aux Antilles, il entre dans la composition d'un plat créole : le calalou.

En Europe, on ne le cultive guère que dans les jardins comme plante d'ornement.

Dans certaines régions de l'Allemagne, on torréfie les graines de cette plante, pour en faire des infusions qui ressemblent un peu à celles du véritable café.

J. — *Coques de Café.*

1° Origine et description.

Les coques de café sont constituées par les parties charnues du fruit du caféier (épicarpe et mésocarpe).

Dans le commerce ces coques se rencontrent généralement incomplètes et en fragments.

Les coques de café torréfiées sont très employées en Afrique par les Arabes, qui font avec cette substance des infusions désignées sous le nom de *gisehr*.

En Allemagne et en Autriche, les coques de café sont l'objet d'un commerce important ; elles servent à préparer le « produit de substitution » désigné sous les noms de *Sakka-Kaffee*, *Sultan Kaffee*, *Café à la sultane*.

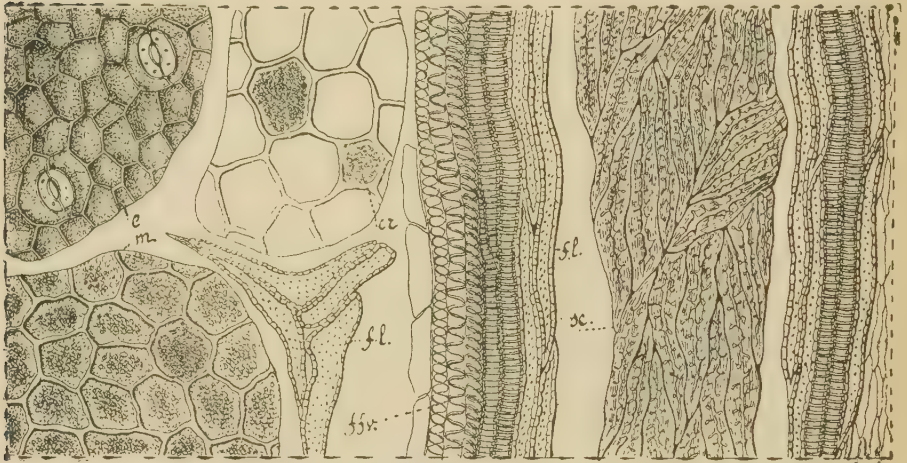
En général, ce produit est ajouté au café pour lui donner davantage d'arôme et de force ; ce n'en est pas moins une tromperie, la composition chimique des deux substances n'étant pas la même, malgré la présence des mêmes éléments.

2° Composition chimique et essai.

Des travaux de M. PECKOLT, il résulte que la proportion de caféine, qui est de 0,17 à 0,86 % dans la graine de café décortiquée, n'est pas supérieure à 0,082 % dans les enveloppes de café.

Pour reconnaître, dans le café moulu, la présence des enveloppes, on le fait bouillir dans l'eau quelques instants ; les fragments de coques de café, étant constitués par la partie charnue du péricarpe, se ramollissent, prennent une teinte plus pâle que la masse, et se laissent facilement pénétrer et diviser par une pointe métallique.

Ces fragments, traités par une solution faiblement alcaline, permettent d'en rechercher les caractères anatomiques.



(FIG. 48) — **Café à la sultane. Coques de café** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

e, épicarpe ; *m*, mésocarpe ; *cr*, cristaux pulvérulents ; *fl*, fibres ligneuses ; *ff*, faisceaux fibro-vasculaires ; *sc*, cellules scléreuses de l'endocarpe.

3° Structure anatomique (1).

« Parmi ces éléments (fig. 48), nous mentionnerons spécialement :
« Les débris de l'épicarpe (*e*), formés de cellules polygonales à

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 258.
p. 258.

parois droites et lisses, colorés en brun et caractérisés par la présence de stomates toujours entourés par deux cellules disposées en forme de croissant.

« Les débris du *mésocarpe* (m) comprenant des cellules polygonales isodiamétriques, incolores ou colorées, selon la région qui les a fournies et dont quelques-unes renferment des cristaux pulvérulents; ces débris du mésocarpe seront presque toujours accompagnés de fragments de faisceaux fibro-vasculaires, constitués par des vaisseaux, des trachées et des fibres assez longues, à parois épaisses et ponctuées.

« Quelques-unes de ces *fibres* (fl) peuvent affecter des formes assez irrégulières. Si les coques qui ont servi à préparer le café à la sultane sont entières et encore munies de leur endocarpe, on retrouvera toujours des débris de celui-ci avec ses *cellules scléreuses* (sc), fusiformes, entre-croisées dans tous les sens, et munies de parois très épaisses et canaliculées ».

K. — Feuilles de caféier.

1° Description.

La feuille de caféier *Coffea Arabica* L.), Rubiacées, est ovale, assez longue, pointue, glabre, à bords légèrement sinueux, à nervures saillantes. Les nervures secondaires font avec la nervure principale un angle de 45°.

2° Préparation du produit de substitution du café,

d'après Erwin FRANKE (2).

Les feuilles de caféier étant séchées dans le pays d'origine, comme cela se fait pour le thé en Chine et au Japon (elles peuvent être à cet état considérées comme un succédané du thé), sont livrées au commerce.

A ces feuilles ainsi séchées on ajoute 10 % de sucre, et on torréfie le tout. On obtient ainsi un produit qui donne des infusions très agréables.

En mélangeant des feuilles de caféier à des céréales également torréfiées, on pourrait faire une préparation qui serait un véritable

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 188 et 189.

succédané du café, par sa teneur en caféine et en tanin, ainsi que par son aspect, son arôme et son goût.

D'ailleurs, comme nous l'avons déjà fait remarquer, les feuilles de caféier sont employées par plus de deux millions de personnes à la place du café ordinaire.

L.— *Coques de Cacao ; résidus de Cacao.*

Les coques de cacao donnent des infusions un peu fades rappelant le chocolat ; elles sont peu employées à titre de succédané du café ; on s'en sert surtout pour falsifier le chocolat.

Avec les résidus de cacao qui restent dans les tamis, mélangés au sucre (dans la préparation du chocolat), on fait également des infusions agréables, pas trop sucrées, d'une couleur brune, prenant par addition de lait et de sucre une couleur plus claire et le goût du chocolat.

Ces résidus de cacao sont connus dans le commerce sous le nom de : « *Cacao café* ».

CHAPITRE XXVIII.

Mélanges de produits de substitution du Café.

1° Pourquoi se font ces mélanges.

Le Café par sa caféine, la Chicorée à cause de son amertume et de ses propriétés laxatives, les Glands torréfiés par leur astringence, les céréales à la saveur fade, et tous les produits que nous venons de passer en revue, dont les propriétés et la composition sont différentes, ne conviennent pas à tous les tempéraments, et ne satisfont pas tous les goûts. Souvent, par exemple, un succédané qui plait par sa saveur et son arôme à certaines personnes, ne peut leur convenir par ses propriétés ; d'où la nécessité de mélanger ces produits dans certaines proportions, pour satisfaire les consommateurs qui ont le désir, très légitime, de boire des boissons agréables sans nuire à leur santé.

Les industriels qui se livrent à la fabrication et au commerce des « produits de substitution du café », font en sorte de mélanger les produits qui conviennent le mieux à leur clientèle ; ils préparent ainsi de véritables spécialités alimentaires, qui sont vendues sous le couvert de leur marque.

La composition de ces mélanges variant à l'infini, nous nous bornerons à citer, à titre de curiosité, que les formules indiquées par Erwin FRANKE :

2° Formules de mélanges de succédanés (1).

(Tous les produits mentionnés ci-dessous sont employés torréfiés).

1	{	Arachides	300 gr.
		Lupin ou graines d'asperges.....	50

(1) Erwin FRANKE. — *Loc. cit.*, p. 198 à 203.

	Seigle.....	300 gr.
2	Racine de chicorée.....	300
	Coques de cacao.....	100
	Café.....	100
	Betteraves.....	300
	Caramel.....	100
3	Arachides.....	200
	Racine de chicorée.....	100
4	Orge.....	150
	Pommes de terre.....	50
	Racine de chicorée.....	75
5	Glands.....	150
	Orge mondé.....	150
	Graines d'asperges.....	50
	Racine de chicorée.....	50
6	Racine de chicorée.....	150
	Glands.....	150
	Pain.....	300
	Blé.....	300
7	Fèves.....	150
	Lupin.....	50
8	Carottes.....	100
	Betteraves à sucre.....	100
	Amandes.....	50
	Racine de chicorée.....	250
9	Amandes.....	75
	Racine de chicorée.....	100
	Pommes de terre.....	50
	Betteraves à sucre.....	100
10	Carottes.....	75
	Racine de chicorée.....	75
	Betteraves.....	75
11	Fèves.....	150
	Betteraves.....	100
	Racine de chicorée.....	50
12	Haricots.....	100
	Racine de chicorée.....	50
	Carottes.....	150
13	Fèves.....	300
	Coques de cacao.....	150
	Chicorée.....	200
	Glands.....	75

14	{	Fèves	200 gr.
		Betteraves.....	280
		Racine de chicorée.....	100
15	{	Son d'amandes.....	150
		Betteraves.....	25
		Carotte.....	25
		Racine de chicorée	70
		Caramel	10
16	{	Fèves	200
		Pain de froment.....	100
		Racine de chicorée	50
17	{	Figues	150
		Racine de chicorée.....	100
		Pain de froment.....	25
18	{	Figues	150
		Sagou.....	25
		Pommes de terre.....	150
19	{	Arachides.....	150
		Glands.....	50
		Figues	50
		Racine de chicorée.....	25
20	{	Châtaignes.....	300
		Coques de cacao.....	50
		Racine de chicorée.....	150
21	{	Lupin	150
		Carottes.....	150
22	{	Dattes.....	100
		Figues	150
		Orge mondé.....	50
23	{	Orge.....	150
		Amidon	25
		Caramel.....	50
24	{	Glands.....	100
		Racine de chicorée.....	25
		Orge mondé.....	25
25	{	Froment.....	400
		Racine de chicorée.....	100
26	{	Riz	150
		Figues	50
		Racine de chicorée.....	50
27	{	Riz.....	120
		Chicorée	70
		Grains de café.....	35
		Sucre de lait.....	1

28	{	Malt.....	100 gr.
		Figues.....	50
		Racine de chicorée.....	50
29	{	Malt.....	100
		Figues.....	100
		Racine de chicorée.....	25
		Arachides.....	25
30	{	Malt.....	100
		Grains de café.....	20
		Figues.....	25
		Dattes.....	10
31	{	Malt.....	150
		Maïs.....	50
		Figues.....	50
		Dattes.....	30
		Racine de chicorée.....	50
		Pain de froment.....	20
32	{	Tranches de pomme.....	100
		Figues.....	100
		Malt.....	100
33	{	Arachides.....	100
		Fèves.....	70
		Betteraves.....	70
		Figues.....	30
34	{	Arachides.....	300
		Racine de chicorée.....	200
		Carottes.....	50
		Malt.....	50
35	{	Arachides.....	200
		Racine de chicorée.....	50
		Glands.....	20
		Seigle.....	40
36	{	Arachides.....	100
		Pommes de terre.....	100
		Figues.....	50
		Dattes.....	20
37	{	Malt.....	200
		Figues.....	50
		Racine de chicorée.....	50
		Sirop.....	20
38	{	Pommes de terre.....	100
		Racine de chicorée.....	100
		Figues.....	50
		Malt.....	50

39	{	Pommes de terre	150	
		Malt.....	150	
		Pain de blé.....	50	
		Figues.....	25	
40	{	Seigle.....	100	
		Pruneaux (sans noyaux).....	100	
		Figues	50	
		Racine de chicorée	20	
Cola-café	{	Froment.....		} à a P.E.
		Racine de chicorée.....		
		Légumineuses (haricots, petits pois)....		
		Noix de Cola.....	petite quantité	
Café économique de Vienne	{	Glands	100	
		Froment.....	50	
		Petits pois.....	50	
		Glacer avec du sucre.....	Q. S.	

Conclusions.

Dans ces nombreuses formules, citées par Erwin FRANKE, nous retrouvons la plupart des produits de substitution étudiés précédemment, mélangés de différentes façons.

Il est à remarquer que tous ces mélanges sont vendus, en Allemagne et en Autriche, sous les noms les plus fantaisistes, et qu'en France, au contraire, le commerce de ces mélanges de succédanés est des plus restreint.

CHAPITRE XXIX.

Cafés sans caféine et Cafés décaféinés.

A. — Cafés sans caféine.

1° Origine et caractères.

La teneur en caféine des différents cafés est très variable ; c'est ainsi que le *Coffea Camphora*, qui se rencontre au Congo français, contient jusqu'à 1,97 % de caféine, alors que le *Coffea Mauritiana* de la Guinée française, n'en contient que 0,07 %.

Certaines espèces paraissent même totalement dépourvues de caféine, tels sont :

Le café de la Grande Comore (*Coffea Humblotiana*) et les trois espèces suivantes provenant de Madagascar : *Coffea Gallieni*, *Coffea Bonnierii*, *Coffea Mogenetii*.

Ces cafés sans caféine ont le même aspect et tous les caractères organoleptiques des autres espèces de cafés ; torréfiés, ils ont un arôme aussi agréable, les infusions qu'ils donnent sont identiques.

De semblables cafés ne doivent pas être cependant substitués aux cafés ordinaires.

Jusqu'ici cette fraude n'a pas été à redouter, la production de ces cafés sans caféine étant très faible, sans doute à cause du manque d'intérêt qu'elle présente, et l'exportation de ce produit en dehors des pays de production restant sensiblement nulle.

2° Composition chimique des cafés sans caféine et en particulier du *Coffea Humblotiana*.

BERTRAND (1), qui a fait les analyses comparatives des *Coffea arabica* et *Coffea Humblotiana*, qui se rencontrent tous deux à la Grande Comore, a trouvé les résultats suivants :

(1) ERWIN FRANKE.— *Loc. cit.*, p. 187 et 188.

	<i>Coffea Humblotiana</i>			<i>Coffea arabica</i>		
Caféine.....	0	gr.	00 p. cent	1	gr.	34 p. cent
Azote total.....	1	50	—	1	95	—
Eau	11	64	—	9	74	—
Sucre réducteur.....	0	80	—	0	29	—
Sucre non réducteur.....	4	20	—	4	86	—
Extrait éthéré	18	68	—	5	76	—
Extrait alcoolique.....	8	42	—	12	10	—
Cendres	2	80	—	3	66	—

Ces analyses nous permettent de constater que ces deux variétés de cafés ne diffèrent pas seulement par l'absence de caféine dans le *Coffea Humblotiana*, mais aussi par des proportions d'extraits éthérés et alcooliques toutes différentes.

KÖNIG, qui a recherché également la caféine dans le *Coffea Humblotiana*, sans pouvoir en déceler la présence, prétend qu'il ne serait pas impossible que la caféine se trouvât dans ce café à l'état de combinaison insoluble dans les réactifs usités.

Des expériences physiologiques, faites avec les cafés sans caféine, ont permis de conclure qu'ils avaient une action sur le système nerveux, analogue à celle du café ordinaire.

C'est ainsi que les chimistes qui se sont occupés de cette question, ont été conduits à admettre que si ces cafés ne contenaient pas de caféine, qui est la triméthylldioxypurine ou triméthylxanthiné, ils devaient néanmoins renfermer, soit de la xanthine libre, ou des combinaisons plus ou moins complexes de ce corps, combinaisons encore inconnues et dont l'étude reste à faire.

Si les cafés sans caféine ne contenaient pas de produits analogues à la triméthylldioxypurine, et si leur action sur le système nerveux était négative, il ne serait pas utile d'avoir recours aux cafés décaféinés que nous allons étudier, car le problème se trouverait ainsi avantageusement résolu par la nature.

B. — Cafés décaféinés.

1° But de la décaféination.

A certaines personnes atteintes d'affections cardiaques, aux nerveux, à certains arthritiques, etc., le café, par sa caféine, peut amener des troubles physiologiques graves.

De plus, comme le signala le premier GUEILLOT, de Reims, vers 1885, le café pris régulièrement en grande quantité amène une intoxi-

cation spéciale (*caféisme*), analogue à celle que produit l'alcool, par l'ivresse qu'il procure (*ivresse caféique*) et par les troubles digestifs et nerveux qui en sont la conséquence.

Permettre de continuer à consommer du café, aux malades à qui il est interdit, éviter le caféisme à ceux qui font abus de ce produit, tel est le double but que l'on s'est proposé en essayant d'éliminer du café ordinaire la presque totalité de sa caféine.

2° La caféine dans le Café.

La caféine est un composé voisin de la théobromine, et ces deux corps appartiennent à la série *purique* ; très fréquemment, on les rencontre associés ensemble, comme dans la Kola par exemple.

La caféine n'existe pas à l'état libre dans le grain de café ; elle s'y trouve à l'état de combinaison avec l'acide *cafétannique* que l'on considère aujourd'hui comme étant constitué par deux acides : l'*acide chlorogénique* et l'*acide cofallique*.

GORTER a extrait du *chlorogénate double de potassium et de caféine* à l'état cristallisé : $C^{32}H^{36}O^{19}K^2 (C^8H^{10}N^4O^2)^2 + H^2O$, en épuisant du café de Libéria au percolateur avec de l'alcool étendu d'eau, en précipitant les impuretés par l'alcool à 96°, et en évaporant le résidu dans le vide.

L'*acide chlorogénique* $C^{32}H^{38}O^{19}$, qui doit son nom à la coloration verte que prend à l'air sa solution ammoniacale, a été mis en liberté la première fois par PAYEN. GORTER a démontré, en outre, qu'il était constitué par la combinaison de deux molécules d'*acide caféique* avec deux molécules d'*acide quinique* :



3° Procédés employés pour décaféiner le café.

Les différents procédés employés pour arriver à ce but, consistent, presque tous, à enlever la caféine du grain vert entier, sans altérer sa forme, ni modifier l'arôme qu'il doit posséder après la torréfaction.

Tous ces procédés ont été l'objet de nombreux brevets.

Voici, par exemple, une méthode de décaféination que nous relevons dans une publication anglaise (1) :

(1) L. SEISSIR. — Journ. Soc. Chem. Ind., June 15, 1909, 622).

« On introduit environ 5 kilos de café vert en grains dans un tambour centrifuge, placé dans un réservoir d'eau chauffée à une température déterminée. Après avoir ajouté 15 kilos d'acétate d'éthyle dans ce tambour, on le met en mouvement pour bien mélanger le grain à ce dissolvant, et on maintient le tout à une température de 68° centigrades. Au bout de 3 heures, on retire ce dissolvant, que l'on met de côté, et l'on ajoute de nouveau au café 10 kilos environ d'acétate d'éthyle, que l'on retire 2 heures plus tard, après avoir opéré comme précédemment.

« L'acétate d'éthyle employé étant totalement recueilli, les grains sont chauffés à 100° pour enlever les dernières traces du dissolvant, puis ils sont portés à une température de 40 à 46° dans le tambour qui reste animé du même mouvement de rotation.

« Par distillation, on récupère l'acétate d'éthyle et l'on sépare la caféine du résidu. » (Ce procédé a été breveté en France).

Une autre méthode consiste à faire gonfler dans l'eau les grains de café vert, à les soumettre ensuite à l'action du gaz ammoniac sous pression, pour détruire la combinaison de la caféine avec les acides chlorogénique et cofallique.

Ce café, traité alors par un dissolvant tel que la Benzine, lui cède la presque totalité de sa caféine.

Il ne reste plus qu'à débarrasser les grains, de la Benzine et de l'eau employées aux manipulations précédentes, ce que l'on réalise rapidement en les plaçant dans un récipient où, après avoir fait le vide, on produit une détente brusque.

4° Analyses de cafés décaféinés.

Dans une revue allemande qui traite des matières alimentaire, nous relevons les résultats des expériences suivantes (1) : Des analyses faites sur 14 échantillons de cafés décaféinés et sur 10 échantillons de cafés ordinaires, ont donné les chiffres suivants :

	<i>Cafés décaféinés</i>	<i>Cafés ordinaires</i>
Cendres	4 gr. 23 $\frac{0}{0}$	4 gr. 71 $\frac{0}{0}$
Cendres solubles dans l'eau	3 22 $\frac{0}{0}$	3 77 $\frac{0}{0}$
Solution titrée alcaline employée pour 100 gr. de substance desséchée, cor- respondant à une sol. N. de HCl.....	47 cc. 72	56 cc. 43
Extrait obtenu avec l'éther de pétrole..	17 gr. 13 $\frac{0}{0}$	15 gr. 73 $\frac{0}{0}$
Caféine	0 218 $\frac{0}{0}$	1 186 $\frac{0}{0}$
Protéine	11 83 $\frac{0}{0}$	11 75 $\frac{0}{0}$

(1) Zeit. f. Unters. Nahr. u. Genussmittel, 15, 705-715.

Le café décaféiné, connu sous le nom de « *Café Sanka* », a été analysé par le laboratoire municipal qui a trouvé les résultats ci-joints :

Humidité.....	3,13 $\frac{0}{0}$
Cendres.....	4,60 $\frac{0}{0}$
Extrait aqueux.....	24,45 $\frac{0}{0}$
— éthéré.....	13,85 $\frac{0}{0}$
— alcoolique.....	1,12 $\frac{0}{0}$
Caféine.....	0,08 $\frac{0}{0}$
Enrobage.....	Néant

Comme l'indique cette analyse, la proportion de caféine dans ce café est très faible ; elle est environ dix fois moins élevée que dans le café ordinaire.

Conclusions.

Jusqu'ici, les cafés, vendus dans le commerce sous le nom de *cafés décaféinés*, ne sont jamais totalement privés de caféine.

Bien préparés, c'est-à-dire totalement débarrassés des substances employées à l'extraction de la caféine, ils peuvent rendre de précieux services à toutes les personnes qui, pour raison de santé, se sont vues contraintes de supprimer l'usage de leur boisson favorite.

En général, ces cafés ont, en infusion, un arôme et une saveur presque identiques à ceux du café ordinaire.

Reste à savoir si, dans le café normal, c'est bien uniquement à la caféine que sont attribuables toutes les propriétés physiologiques spéciales de ce produit.

Lorsque le rôle de la *caféine* et de tous les produits obtenus par la torréfaction sera connu, quand des expériences physiologiques comparatives nombreuses auront été faites, il sera peut-être possible d'émettre une opinion définitive.

CHAPITRE XXX.

Falsifications des produits de substitution du café.

1° — *Substances employées pour ces falsifications.*

Malgré le bon marché des divers produits de substitution du café, certains industriels sans scrupules, pour augmenter leur gain, ou pour pouvoir vaincre leurs concurrents, en faisant des prix au-dessous des cours habituels, n'hésitent pas à ajouter à leurs produits des matières absolument sans valeur, qui souvent même, au point de vue hygiénique, ne sont pas sans danger.

Parmi les substances ainsi ajoutées en fraude, nous citerons : les noyaux de cerises, de prunes et autres fruits à noyaux ; le marc de café ; le vieux pain moulu, torréfié ou non ; les cossettes de betteraves lessivées ; la poudre de tan ; les copeaux et la sciure de bois ; le sable ; la tourbe ; les tuiles et les briques pulvérisées ; les couleurs d'aniline ; l'ocre, etc.

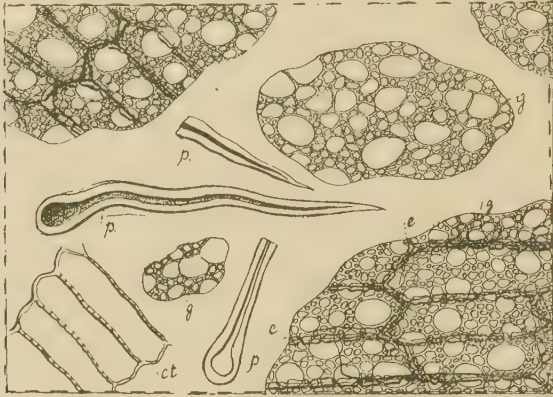
D'après J. KÖNIG, on falsifie le « café de figes » avec le lupin, les betteraves, la racine de chicorée, du sirop, du malt, des graines de lin et des céréales.

Jusqu'ici, il n'a pas été donné de constater aucune addition de saccharine aux succédanés ; cependant il n'y aurait pas lieu d'être surpris d'une telle falsification, qui permettrait de mitiger l'excès d'amertume de quelques-uns de ces produits, mais sans contribuer à augmenter leur valeur nutritive.

L'acheteur qui veut éviter d'être trompé, doit donc donner la préférence aux « produits de substitution » qui restent reconnaissables par l'aspect de la matière première, tels que : céréales, malt, café de figes, caractérisé par la présence des petites graines qu'il renferme ; pour les autres produits, dont la matière première a été transformée, il doit exiger sur le paquetage l'indication exacte de son contenu.

Les lois et règlements sur les fraudes étant aujourd'hui plus sévères et mieux appliqués, les falsifications que nous venons d'énumérer ont une tendance à devenir de plus en plus rares.

Deux produits sont encore souvent rencontrés dans les succédanés sophistiqués, ce sont : le Pain grillé et la Tourbe, qui nécessitent une étude spéciale.



(FIG. 49).— **Pain grillé** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).
g, trame glutineuse ; e, cellules de l'épicarpe du blé ; ct, cellules transversales ;
p, poils.

2° Pain grillé et croûtes de pain.

Caractères.

Leur prix modique, les difficultés que présente leur caractérisation, ont de tout temps fait employer le pain grillé et les croûtes de pain pour falsifier les substances alimentaires.

Par le grillage et après mouture, les croûtes de pain acquièrent une ressemblance assez grande avec le café moulu, ainsi qu'avec la Chicorée torréfiée, et beaucoup d'autres produits de substitution du café. Si on ajoute à cela que les infusions obtenues avec ce produit ont une coloration analogue à celles des infusions de café ou de Chicorée, on ne sera pas surpris que les fraudeurs aient, depuis longtemps, tiré parti des nombreux avantages que leur offrait cette substance.

Examiné au microscope (fig. 49), le pain grillé se présente sous l'aspect d'un réseau de cellules de grosseurs différentes dont quelques-unes sont très petites.

Quelquefois, on aperçoit des grains d'amidon plus ou moins déformés, mais le plus généralement ils font défaut; par suite de la transformation qu'ils ont subie sous l'influence de la panification et du grillage.

Mais on y trouve des fragments minces de son et des poils, qui passent, dans la préparation de la farine, à travers les mailles du blutoir.

On devra donc toujours retrouver, après avoir fait un certain nombre de préparations, de grandes cellules polygonales à parois ponctuées et des poils unicellulaires coniques entiers ou brisés. Ces éléments proviennent de l'épicarpe du blé qui a servi à préparer le pain.

Par suite, la forme spéciale de la trame cellulaire et les débris de son que l'on aperçoit permettent de caractériser nettement cette fraude.

3° *Tourbe.*

Description et origine

La tourbe est un combustible fossile provenant de la transformation de végétaux cryptogamiques au sein des eaux ; ses propriétés dépendent de son ancienneté.

Dans la tourbe récente se reconnaissent les végétaux qui ont servi à la former ; sa couleur est brunâtre et sa teneur en cendres n'est pas très élevée.

Au fur et à mesure que l'âge de la tourbe augmente, sa couleur se fonce et sa texture devient plus dense, en même temps que la proportion des cendres augmente.

La tourbe très ancienne est complètement noire et ne permet plus de distinguer les débris de végétaux.

D'après M. Th. SWARTS, professeur à l'Université de Gand, la tourbe à structure feutrée, c'est-à-dire celle qui est récente, est seule employée pour la falsification du café et de la chicorée. C'est d'ailleurs M. SWARTS, qui, le premier, a signalé des fraudes avec cette substance.

Dans les Flandres, pays où cette falsification est très répandue, la tourbe préparée pour cet usage porte le nom de terre à chicorée.

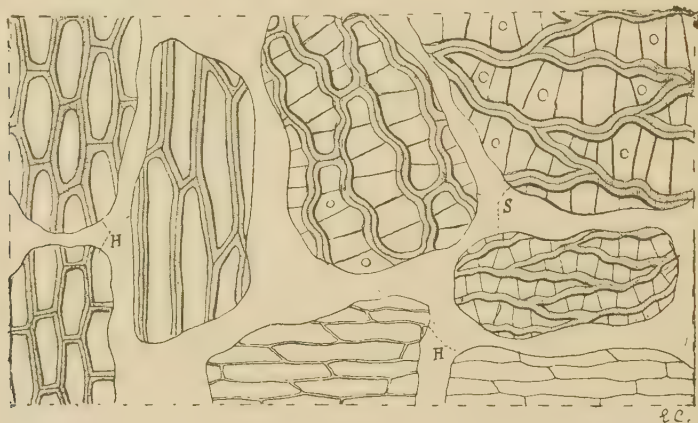
Caractères micrographiques (1).

« En traitant la tourbe par une solution de potasse et en plaçant sous le microscope les fragments feutrés les plus volumineux, on y

(1) A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE. — *Loc. cit.*, p. 298 et 299.

retrouve (fig. 50) les éléments constitutants et tout à fait caractéristiques de quelques végétaux cryptogamiques, tels que les *Sphagnum* et les *Hypnum*.

Les espèces du genre *Hypnum* se signalent par la forme de leurs cellules, généralement rectangulaires, ou quelquefois terminées en cône d'un côté. Les parois de ces cellules varient de grosseur. Minces et incolores dans quelques-unes, elles sont plus généralement épaisses et colorées en brun rougeâtre.



(FIG. 50) — **Tourbe pulvérisée** (d'après A. VILLIERS, Eug. COLLIN, M. FAYOLLE).

s, débris de *Sphagnum* ; h, débris d'*Hypnum*.

Dans les *Sphagnum*, les cellules sont munies de parois assez épaisses ; elles sont divisées en sept ou huit compartiments par des cloisons très minces. Tantôt ces cellules sont terminées en pointe à leurs extrémités, tantôt elles sont arrondies. Généralement assez larges, elles diminuent parfois considérablement, deviennent fusiformes, tout en conservant leurs parois épaisses et les cloisons qui les caractérisent. Souvent aussi, on rencontre dans les préparations des fragments plus ou moins irréguliers de ces diverses cellules, qui sont coupées dans le sens de leur longueur.

A côté de ces espèces bien caractérisées, on trouve encore une espèce de mousse appartenant au genre *Dicranum* qui se rapproche des *Sphagnum* par la forme de ses cellules ainsi qu'une autre variété non décrite par M. SWARTS. Cette dernière est différenciée par ses cellules ovales munies de parois épaisses et colorées.

Dans tous les cas, la présence des *Hypnum*, des *Sphagnum* et des *Dicranum*, qui est constante dans toutes les tourbes feutrées, per-

mettra toujours de constater facilement la falsification du café et de la chicorée au moyen de cette substance étrangère ».

4° — *Café artificiel en grains.*

Importance de l'industrie des cafés factices en Allemagne, leur composition.

La préparation du café artificiel en grains constitue en Allemagne une véritable industrie, tant pour la production et le commerce du café factice, que pour la fabrication du matériel indispensable à ce genre de préparation.

Ce café artificiel se fait, tantôt uniquement avec de l'argile, tantôt avec des mélanges d'argile et de farines de gland, de blé, de chicorée torréfiée et pulvérisée, etc.; ainsi que le relatent les documents suivants :

Voici comment on opère avec l'argile (1) : « On fabrique des grains ayant la forme et l'aspect de ceux du café, avec de l'argile plastique jaunâtre ou gris verdâtre, on les introduit dans un moule alors que la pâte encore humide, se prête facilement à tous les changements de forme, puis on les sèche ».

Nous trouvons, dans l'« Almanach du syndicat de défense du café et des produits coloniaux », le mode opératoire suivant :

« Pressez de l'argile grise ou verte, incorporez de la farine de gland ou de blé — la qualité n'est pas indispensable — pressez, laminez, moulez, torréfiez, enrobez finalement dans une substance sucrée ou résineuse et vous aurez un café qui ne le cédera en rien comme aspect au produit le plus estimé »

D'après le D^r STUZZER, de Bonne (2), il existe à Cologne deux fabriques spéciales qui fournissent, au prix de 3.600 marcs, le matériel nécessaire à cette manutention, consistant en presses mécaniques, avec moules gravés, laminoirs pour la pâte, appareils torréfacteurs, polissoirs, etc. Ces machines peuvent fournir par jour 10 à 12 quintaux de café artificiel. Chaque quintal de cette marchandise revient tous frais compris à 20 marcs.

M. VOGL (3) mentionne qu'il existe, à Vienne et à Prague, des usines dans lesquelles on prépare en grand une substance destinée à

(1) Revue mensuelle (France, Brésil), avril 1910, p. 92.

(2) Revue d'Hygiène, 1889, p. 378.

(3) A. VOGL. — Nahrungs und Genussmittel. Vienne, 1872.

falsifier le café. Cette substance se compose de farines de gland et de blé légèrement grillées, que l'on réduit en pâte et que l'on moule en forme de grains de café.

Cette industrie d'origine allemande tend malheureusement à s'implanter chez nous, comme l'indiquent les rapports fournis par différentes commissions d'inspection qui ont signalé chez un grand nombre d'épiciers, la présence d'un café artificiel en grains, imitant assez bien le véritable café, et obligeant l'expert pour découvrir la fraude à examiner les grains un à un.

Café artificiel résultant d'un mélange de plusieurs substances.

(Jugement du Tribunal correctionnel de Lille du 8 août 1891).

Ce café artificiel avait été obtenu, en faisant une pâte à l'aide d'un mélange de poudre de chicorée, de farine de blé et de sous carbonate de fer. Cette pâte laminée et moulée donnait des grains ayant l'apparence de ceux du café. Il suffisait alors de les sécher et de les torréfier, pour compléter la similitude de l'aspect. Voici, à titre documentaire, les termes du jugement rendu par le tribunal correctionnel de Lille, le 8 août 1891 (1) : « Constitue le délit prévu par la loi du 27 mars 1854, le fait de fabriquer, au moyen d'un mélange de chicorée, de farine et de sous-carbonate de fer, des grains de café qui n'ont aucune des qualités de cette substance. Vainement le fabricant alléguerait, pour prouver sa bonne foi, qu'il n'a entendu faire qu'un produit de fantaisie et que la mention « chicorée en grains » portée sur ses factures, suffisait à elle seule pour éclairer ses clients qui ne pouvaient ignorer qu'ils achetaient un produit artificiel composé qui n'était pas du café, s'il est démontré en fait que le faux café ne pouvait servir qu'à un mélange frauduleux avec du café véritable, et que ce fabricant, en vendant son produit à un prix bien supérieur à celui de la chicorée, ne pouvait pas croire que les épiciers qui l'achetaient le destinaient à un autre usage ».

Caractères du café factice.

L'aspect extérieur de ce café est sensiblement le même que celui du café véritable. Cependant un expert expérimenté pourra le dis-

(1) Gazette du Palais, 92, 1, supp. 27.

tinguer à première vue en considérant l'ensemble de ses caractères organoleptiques.

Généralement, la dureté des grains de café artificiel est telle que l'on éprouve de la difficulté à le briser avec les dents. La cassure est grenue, pulvérulente, parfois lacuneuse. En introduisant l'ongle dans la fente longitudinale de ces grains, on n'arrive pas à les briser avec une pression modérée, comme cela se fait avec le vrai café. L'arôme est peu prononcé, la saveur insignifiante ou nauséuse.

Par la macération dans l'eau, ces grains perdent leur brillant, se gonflent légèrement, tandis qu'une pellicule brune se détache tout autour.

Après quelques heures de macération, les grains s'écrasent entre les doigts et se réduisent en pulpe, ce qui n'a pas lieu avec le café véritable.

Par l'analyse chimique et l'essai microscopique, qui complètent ce premier examen superficiel, on peut se rendre compte rapidement de ce genre de fraude.

5° *Comment on doit faire l'essai des produits de substitution du café.*

L'essai des « produits de substitution du café » consiste à faire : d'une part, les dosages que nous avons effectués pour les produits ayant le plus d'importance, et, d'autre part, l'examen microscopique.

A. — Essais chimiques.

Si le produit à analyser se présente en grains (malt, céréales, etc.) ou en fragments grossiers, on devra préalablement en pulvériser une quantité suffisante pour pouvoir faire la série des dosages.

Ces essais devront comporter les opérations suivantes :

1° Dosage des matières solubles dans l'eau distillée chaude.

— On traite 10 gr. du produit à examiner, desséché à 100°, par 150 cc. d'eau distillée, dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux. Après une demi-heure d'ébullition, on laisse refroidir et on filtre sur un filtre séché et taré ; on lave à l'eau bouillante le produit resté sur le filtre, jusqu'à ce que les eaux de lavage passent incolores ; on dessèche alors le filtre et son contenu à + 100°, on pèse. Par différence, on obtient le poids des matières solubles dans l'eau chaude.

2° Dosage des principes volatils à 100°. — On maintient 10 gr. du « produit de substitution » dans un courant d'air chauffé à 100°, jusqu'à poids constant.

3° Dosage des cendres totales. — On prend 10 gr. du produit à analyser préalablement desséché à 100°, que l'on incinère dans un fourneau à moufle au rouge naissant, jusqu'à ce qu'il ne présente plus de perte de poids.

4° Dosage des cendres insolubles dans l'eau. — Les cendres obtenues précédemment sont traitées par l'eau distillée bouillante ; on sèche le résidu insoluble, on chauffe au rouge et, après refroidissement, on pèse. Par différence on a alors le poids des cendres insolubles dans l'eau.

5° Dosage des cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique. — Le résidu de l'opération précédente est mélangé à de l'acide chlorhydrique pur, de façon à former une bouillie épaisse, puis il est desséché à l'étuve à 100°

Après dessiccation, l'on reprend à chaud par de l'acide chlorhydrique pur étendu au 1/10°. Le résidu est de nouveau desséché, puis pesé, et on obtient par différence les cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.

REMARQUE. — Le mode opératoire qui vient d'être exposé, pour les dosages précédents, est celui que nous avons déjà indiqué et suivi pour la Chicorée, au Chapitre VII de la 2° Partie ; c'est la méthode de M. RUFFIN, légèrement modifiée.

Les résultats obtenus dans ces différents essais devront, autant que possible, être comparés à ceux donnés par des produits de même nature dont on sera certain de la pureté.

6° Recherche et dosage des substances minérales ajoutées en fraude. — On calcinera, pour avoir les cendres, un poids déterminé du produit à analyser, séché à 100°.

Ensuite, il n'y aura plus qu'à déterminer et à doser, par les méthodes analytiques ordinaires, les différents éléments chimiques qui pourront se trouver dans ces cendres, en tenant compte de leur composition normale.

7° Recherche et dosage de la caféine. — Cette recherche présentera de l'intérêt toutes les fois que l'on pourra soupçonner, d'après les caractères extérieurs du produit à analyser ou d'après certaines indications, qu'il a été additionné d'un extrait ou d'une essence de café ; ou bien encore, quand on se trouvera en présence d'un mé-

lange de substances pouvant renfermer soit du café ou de la caféine.

Le dosage de la caféine pourra être fait par la méthode que nous avons suivie pour le malt au Chapitre III de la 3^e Partie (p. 204).

B. — Examen microscopique.

Cet examen, mieux encore que les essais chimiques, pourra donner des indications précieuses sur les substances employées (quand ce seront des matières végétales) pour les falsifications des produits de substitution du café.

Pour cet examen, on opérera comme nous l'avons indiqué au chapitre de chaque substance.

QUATRIÈME PARTIE.

Conclusions.

I. — La liste déjà longue « des produits de substitution du café » que nous venons d'étudier, peut-être trop sommairement, à cause des difficultés que présente la documentation à l'étranger où justement ces produits sont le plus consommés, est loin de contenir toutes les substances employées à cet usage dans les différents pays du monde.

Nous n'avons, en somme, examiné que les produits les plus importants ou ceux qui, par les études chimiques ou micrographiques qui en ont été faites, présentent un intérêt scientifique particulier.

Les substances suivantes torréfiées : *noyaux de cornouilles, vermicelle, noisettes, millet, racines de pissenlit, de chiendent, graine d'iris, racine de canne à sucre, graines de faux acacia, graines de buis*, etc., citées par certains auteurs allemands, ont été, par suite du peu d'intérêt qu'elles offrent, passées sous silence avec intention.

II. — Après avoir considéré le nombre considérable et la diversité des produits destinés au même but, celui de remplacer le café, on peut rester surpris et se demander : pourquoi tant de substances ont-elles été employées ou essayées pour le même usage ?

Nous croyons pouvoir répondre à cette question en disant que cela tient :

1° A ce que chacun de ces produits possède des propriétés spéciales ; que les uns sont laxatifs, d'autres astringents, que l'arôme et le goût varient de l'un à l'autre ; on a vu, par exemple, que la chicorée était amère, et les figues torréfiées légèrement sucrées.

2° A la facilité plus ou moins grande avec laquelle on se procure

certaines substances dans un pays, ou encore, au bas prix d'un produit se prêtant à la torréfaction.

III. — Il est toutefois incontestable que la *racine de chicorée torréfiée* est de beaucoup le produit de substitution le plus répandu dans le monde entier, et que tous les autres produits réunis ne représentent, au point de vue industriel et commercial, qu'un chiffre minime comparativement à celui-là.

Si, la chicorée étant mise à part, l'on considère les autres substances d'après leur importance commerciale et si l'on essaie de les classer par ordre, on est fort embarrassé, tant sont faibles les bases d'appréciation pour chacune d'elles.

C'est ainsi que les *figues torréfiées*, employées dans la Suisse allemande, sont inconnues dans l'ouest de la France; que le *lupin torréfié*, vendu dans plusieurs régions de l'Allemagne, est fort peu employé chez nous.

On pourra donc admettre que l'ordre dans lequel nous avons placé ces différents produits pour en faire l'étude, les classe approximativement d'après leur importance industrielle.

IV. — Des renseignements que nous avons recueillis auprès des négociants français s'occupant spécialement des succédanés, on peut déduire : qu'en France, on consomme surtout la *chicorée* et, par ordre d'importance, les *glands*, le *malt* et les *céréales*; ainsi que des *mélanges* contenant le plus souvent de la *chicorée*, des *glands*, des *châtaignes*, des *céréales* et des *pois chiches*.

Les autres « produits de substitution » étudiés sont surtout employés en Suisse, en Allemagne, en Italie et en Autriche.

V. — Comme nous l'avons indiqué dans le premier chapitre de ce travail, le qualificatif « *succédané* », employé jusqu'ici pour désigner la chicorée torréfiée, et toutes les autres substances destinées à remplacer le café, est impropre et doit être remplacé par la désignation : « *produit de substitution du café* ».

Seuls, pourraient encore porter le nom de « *succédanés* » les produits employés à la place du café qui contiennent de la *caféine*.

Les *coques de café* et les *feuilles de caféier*, qui renferment de la caféine à l'état naturel, seraient alors des « *succédanés naturels* ».

Le « *Malt X...* », qui est du malt torréfié additionné d'extrait de café, ce qui explique sa teneur en caféine; certains *mélanges* de « *produits de substitution* », qui contiennent une certaine propor-

tion de café véritable et par suite de caféine, pourraient être appelés : « *succédanés artificiels* ».

VI. — Si les « *produits de substitution* » étaient toujours vendus sous leur véritable nom, et si l'on évitait d'accoler à leur nom celui de : *café*, cette industrie serait des plus honorables, et ce commerce, mieux considéré, n'en serait que plus prospère.

Malheureusement, on peut constater que le *malt* est souvent désigné sous le nom de : *café malt* ; et que l'on vend de même : du *café de glands* ; du *café de figues* ; du *café de betteraves* ; du *café d'amandes*, etc. Que les produits appelés : *café nègre* ou *Mogdad café* ; *café Soudan* ; *Cola café* ; *Saladin café* ; *café économique de Vienne*, etc., n'ont pas davantage de rapports avec le vrai café.

VII. — Ces produits ne sont pas seulement vendus sous des noms fantaisistes prêtant à confusion avec le café ; ils servent de plus très fréquemment à falsifier le café en poudre.

Les essais auxquels nous nous sommes livrés, les analyses et les examens micrographiques que nous avons publiés, pourront contribuer à faciliter la tâche de l'expert chimiste chargé d'analyser un café frelaté avec ces produits.

VIII. — On a reconnu que certains fraudeurs ne se bornaient pas à mélanger les « *produits de substitution* » au café en poudre, et qu'ils n'hésitaient pas à faire des grains de café avec de l'argile, des farines de céréales, de la chicorée et des glands.

IX. — Les « *produits de substitution du café* », malgré leur prix relativement peu élevé, n'échappent pas eux-mêmes aux falsifications les plus variées.

Nous avons passé en revue les substances employées à cet effet, et nous avons constaté que deux produits surtout avaient la préférence des fraudeurs : les *croûtes de pain torréfiées* et la *tourbe*.

X. — La valeur nutritive des « *produits de substitution du café* » dépend : 1° de la proportion des éléments solubles dans l'eau distillée chaude ; 2° de la nature de ces éléments.

Or, d'après les analyses qui en ont été faites, nous avons vu que les principes solubles de ces produits torréfiés, étaient surtout constitués par *des sucres*, *de la dextrine*, *des matières azotées*, *l'amertume de torréfaction* qui donne aux infusions le goût amer spécial.

XI.— En nous bornant à comparer entre eux les produits torréfiés dont nous avons fait l'essai, et en prenant, pour ceux dont nous avons plusieurs échantillons différents à notre disposition, la moyenne des résultats obtenus, nous arrivons, en les classant d'après la *proportion des matières solubles* dans l'eau distillée chaude, à établir le tableau suivant :

COMPOSITION	FIGES	CHICORÉE	MALT	CÉRÉALES	GLANDS	CHÂTAIGNES	POIS CHICHES
Matières sol. dans l'eau dist. chaude p. 100 de produit séché à 100°.	76,225	66,315	61,650	55,400	31,320	28,550	25,550
Principes volatils dans courant d'air à 100°, 0/0 de produit	15,225	11,577	7,670	1,880	6,658	6,470	4,340
Cendres 0/0 de produit séché à 100°	3,935	5,616	2,530	2,070	2,416	2,630	2,910
Cendres insol. dans l'eau 0/0 de produit séché à 100°	2,125	2,809	1,630	0,670	0,712	0,730	0,950
Cendres insol. dans HCl. 0/0 de produit séché à 100°	0,550	1,244	0,330	0,080	0,244	0,010	0,020

Comme ce tableau l'indique, les figes torréfiées se placent au premier rang et la chicorée ne vient qu'en seconde ligne; ce qui n'empêche pas le second produit d'être préféré au premier, à cause de son prix moins élevé et de son goût moins fade et plus agréable. De plus, la chicorée torréfiée, par sa consistance, qu'elle soit en semoule ou en poudre, offre l'avantage de pouvoir se mélanger avec la plus grande facilité au café moulu pour préparer les infusions, ce que l'on ne peut pas faire avec les figes torréfiées, dont la consistance trop moelle rend ces mélanges impraticables. Si on ajoute à cela que les figes torréfiées possèdent, bien plus que la chicorée, la propriété d'absorber l'humidité atmosphérique, ce qui les rend

d'une conservation très difficile, on comprendra pourquoi la chicorée est avec juste raison, le « *produit de substitution* » préféré du public.

XII.— Si maintenant on compare le *café*, dont les principes solubles dans l'eau distillée chaude sont de 27,5 %, d'après le D^r NICOLAÏ et 26,54 %, d'après DUCHACEK, aux « *produits de substitution* » mentionnés précédemment, on constate que cette substance, en la considérant uniquement pour ses propriétés nutritives, se place dans le tableau ci-dessus, entre les *châtaignes* et les *pois chiches*.

Et les chiffres de ce tableau permettent de voir que le *café* renferme près de trois fois moins de *matières nutritives* que les *figues*, deux fois et demie moins que la *Chicorée*, et plus de deux fois moins que le *malt* et les *céréales*.

XIII.— Ces comparaisons, favorables aux « *produits de substitution* », ne diminuent en rien la valeur et la réputation du *café*, qui n'est pas recherché pour ses principes nutritifs, mais uniquement pour ses *qualités aromatiques* et ses *propriétés stimulantes*, dues en partie à ses produits volatils, en partie à sa *caféine*.

XIV.— En général, les fabricants de « *produits de substitution* », évitent avec juste raison de se servir des substances qui contiennent une forte proportion d'*amidon*. Ces produits : *céréales*, *semences de légumineuses*, etc..., surtout torréfiés, présentent les caractères suivants : Ils donnent aux infusions une consistance épaisse et un goût peu agréable ; de plus, dans la préparation des infusions, ils offrent le grand inconvénient de ne laisser filtrer que très lentement l'eau chaude employée.

Sous l'influence de l'eau bouillante, l'*amidon* forme de l'*empois* et de la *dextrine*, qui produisent la viscosité que nous venons de signaler.

Pour ces raisons et toutes celles que nous avons énumérées au cours de ce travail, la *chicorée* reste le plus précieux des « *produits de substitution du café* ».

XV.— Dans ce travail sur la *Chicorée* et les produits de substitution du *café*, nous avons essayé :

1° D'établir une monographie aussi complète que possible de la *Chicorée*, comprenant l'étude agronomique, commerciale, industrielle, botanique et chimique de la question.

2° De grouper, pour chacun des autres produits, les renseignements disséminés dans des publications variées, les renseignements fournis par les agronomes, les chimistes, les micrographes et les industriels.

*
* *

Notre apport personnel a consisté :

En recherches chimiques sur la Chicorée et les principaux produits de substitution du café, et en examens histologiques des principales variétés de Chicorée.

C'est ainsi que nous avons successivement :

1° Démontré que les propriétés désincrustantes de la Chicorée torréfiée étaient dues à son acidité ;

2° Comparé le degré d'acidité de la Chicorée séchée à celui de la Chicorée torréfiée ; l'acidité du Café vert à celle du Café torréfié et de la Chicorée ;

3° Recherché la présence de l'invertine et du saccharose dans les cossettes séchées, dosé les sucres réducteurs dans les cossettes séchées et torréfiées ;

4° Effectué des essais chimiques des différents types de Chicorée : cossettes séchées, cossettes torréfiées, chicorée torréfiée en grains de toutes dimensions et en poudres plus ou moins fines ; des essais de glands séchés et torréfiés et des substances suivantes torréfiées : céréales, malt, figes, châtaignes, pois chiches.

5° Etabli, par la comparaison des résultats de ces essais, une classification des différents produits examinés, en nous basant sur la proportion des éléments solubles de chacun d'eux ;

6° Expérimenté l'action physiologique de la Chicorée séchée et torréfiée ;

7° Caractérisé et dosé la caféine dans un échantillon de Malt torréfié.

8° Par l'étude histologique des racines de Chicorée sauvage recueillie dans son habitat naturel et croissant à l'état spontané, de la même plante obtenue par la culture, enfin, de la Chicorée améliorée et de la Chicorée à grosse racine destinée à la torréfaction, nous avons pu apprécier les transformations produites par l'accroissement considérable que subit cette racine sous l'influence de la culture.

9° Dans la statistique de la Chicorée, nous avons pu nous procurer des chiffres, publiés pour la première fois, sur les surfaces emblavées

en France, les régions dans lesquelles se localise cette culture, les rendements par départements et la valeur totale de cette production pour chacun d'eux.

Nous avons de même publié un relevé détaillé des importations en racines de Chicorée année par année, depuis 1884 jusqu'en 1909 inclusivement, avec indication des taux moyens d'évaluation fixés par la Commission permanente des valeurs en douane, et nous avons résumé en un tableau synoptique les variations de ces derniers chiffres.

Vu, bon à imprimer :

Le Président de Thèse,
PERROT.

Vu :

Le Directeur de l'Ecole :
H. GAUTIER.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris :
LIARD.

TABLE DES MATIÈRES.

TABLE SYSTÉMATIQUE.

Introduction.....	5
Plan du travail	9

PREMIÈRE PARTIE.

I.— Généralités sur les produits torréfiés employés à la place du café.

1. Ces produits servent souvent à falsifier le café.....	13
2. Les produits employés à la place du café, vendus sous leur nom réel, constituent de véritables denrées alimentaires.— Importance de ces produits au point de vue économique..	14
3. Les produits employés à la place du café sont improprement désignés sous le nom de « succédanés » et sont en réalité des substitutions plus ou moins frauduleuses.. ..	15

II.— Considérations générales sur les « produits de substitu- tion du café » désignés sous le nom de « succédanés »...	16
---	----

III.— Classification des produits de substitution du café.....	28
--	----

IV.— Ordre dans lequel sera faite l'étude de quelques-uns des produits qui viennent d'être énumérés.....	29
---	----

DEUXIÈME PARTIE.

La Chicorée.

CHAPITRE PREMIER.

Chicorée sauvage.

1. Caractères botaniques.....	31
2. Usages.....	32

CHAPITRE II.

Chicorée cultivée, variétés.

A. — <i>Chicorée alimentaire</i> (cultivée pour ses feuilles).....	33
1. Chicorée à salade	33
2. Barbe de capucin.....	33
3. Chicorée endive.....	34
4. Chicorée scarole et chicorée frisée.....	34
5. Chicorée fourragère	34
B. — <i>Chicorée pour infusions</i> (cultivée pour ses racines)....	34

CHAPITRE III.

Chicorée pour infusions.

<i>Historique</i>	36
-------------------------	----

CHAPITRE IV.

Culture de la Chicorée à café.

A. — <i>Le sol</i>	41
B. — <i>Préparation du sol. Engrais préférés</i>	42
C. — <i>Place dans la rotation</i>	46
D. — <i>Choix des graines, variétés</i>	48
La Magdebourg améliorée	51
La géante de Bade.....	51
La courte de Silésie.....	51
Chicorée dite « Tête d'anguille »	51
E. — <i>Epoque des semailles. Semis. Entretien.</i> — Nombre de pieds à l'hectare... ..	51

F. — <i>Les ennemis et maladies de la Chicorée</i>	55
G. — <i>Récolte</i>	57
1. Arrachage	57
2. Rendement à l'hectare	59
H. — <i>Variétés</i>	59
Deux types principaux.....	59
Premier groupe (Chicorée de Magdebourg).....	59
Deuxième groupe (Chicorée de Brunswick).....	60
Autres variétés (la géante de Bade, etc.).....	62
Classification basée sur la longueur des racines.....	62
1. Chicorée à racine longue.....	62
2. — racine demi-longue.....	62
3. — racine courte	62
Etude comparée de quelques variétés par le Dr O. PIRSCH DE WAGENINGEN.....	63
Circulaire du Syndicat des fabricants de Chicorée conseil- lant de ne pas cultiver « la Chicorée courte spéciale de Silésie ».....	65
I. — <i>Production de la graine de Chicorée</i>	66
1. Choix des racines	66
2. Epoque de la plantation. Récolte des graines.....	66
3. Rendement. Sélection.....	67

CHAPITRE V.

Première partie du traitement industriel.

A. — <i>Le lavage</i>	69
B. — <i>La division. Coupe-racines</i>	70
1. Coupeuse à Berce ou (Coupeuse Belge).....	71
2. Coupeuse allemande.....	72
3. Coupeuse française.....	73
C. — <i>Le séchage</i>	74
1. Systèmes anciens et étrangers	74
2. Systèmes récents.....	74
Touraille à petit feu à un plateau.....	75
Touraille à un plateau en tôle.....	75
Touraille à deux plateaux ou à deux étages.....	75
Touraille à trois plateaux et à trois étages.....	76
3. Conservation des cossettes et considérations générales sur leur dessiccation.....	78

D. — <i>Classement des cossettes par grosseur</i>	80
E. — <i>Classement des touraillons</i>	81
F. — <i>Considérations agronomiques et commerciales</i>	82
1. Modèle de contrat de culture.....	82
2. Devis établissant les bénéfices donnés par un hectare de culture de Chicorée dans le département du Pas-de-Calais	83
3. Devis établissant les frais de culture de la Chicorée dans un hectare de terrain, le prix du séchage de la récolte, avec les bénéfices laissés par la vente des cossettes des-séchées (région du Pas-de-Calais).....	84
4. Devis établissant les frais de culture de la Chicorée dans un hectare de terrain en France (d'après M. BERNARD).....	85
5. Frais de culture de un hectare en Belgique.....	86
6. Moyenne des dépenses et des bénéfices d'un arpent cultivé en Chicorée aux Etats-Unis.....	86
7. Le commerce de la racine de Chicorée et des cossettes..	87
Tableau synoptique des fluctuations des prix des racines de Chicorées de Flandre (1885-1895).....	88
Tableau synoptique indiquant les taux moyens d'évaluation des cossettes, fixés par la commission permanente des valeurs en douane de 1885 à 1909 inclusivement..	91

CHAPITRE VI.

Deuxième partie du traitement industriel.

A. — <i>Nettoyage des cossettes</i>	92
B. — <i>Torréfaction</i>	92
C. — <i>Concassage et Blutage</i>	96
1. Concassage.....	96
2. Blutage.....	98
3. La mouture.....	99
D. — <i>Agglomérés</i>	100
E. — <i>Blondissage</i>	101
F. — <i>Autres préparations industrielles de la Chicorée tor-réfiée</i>	102
G. — <i>Empaquetage et emballage</i>	103
H. — <i>Mode d'emploi de la Chicorée utilisée comme désin-crustant</i>	104

I. — <i>La Chicorée torréfiée doit ses propriétés désincrustantes à son acidité</i>	105
<i>Influence de la torréfaction sur l'acidité de la Chicorée et du café</i>	107
J. — <i>Noms fantaisistes donnés à la Chicorée. La dénomination : Chicorée-Moka</i>	107

CHAPITRE VII.

A. — Etude chimique de la Chicorée.

1. Composition des feuilles d'après WOLFF.....	112
2. Analyse des semences par WOLFF.....	112
3. Analyses de la racine fraîche par BRÆKHOFF et SCHULTZ....	113
— — par le D ^r LETHEBY.....	113
— — par A. MAYER.....	113
4. Analyses comparatives des racines de Chicorée fraîche, cultivée et sauvage.....	114
5. Action de la torréfaction sur la constitution chimique de la racine de Chicorée.....	114
6. Analyse de Chicorée torréfiée (VAN-SEYNHÆVE).....	115
7. — séchée et torréfiée (D ^r LETHEBY).....	116
— — (BECKURTS et KAUDER).....	116
— — (KÖNIG).....	117
8. Analyses de Chicorée (A. PETERMANN).....	117
9. — torréfiée (G. PELLERIN).....	117
— — (M. WOLFF).....	117
9. — — (D ^r H.-W. WILEY).....	120
10. — des cendres de Chicorée torréfiée.....	120
11. Essais de la Chicorée, par A. RUFFIN.....	122
Essais personnels	123
a) Recherche de l'invertine et du saccharose dans les cossettes séchées ; dosage des sucres réducteurs.....	123
b) Dosage des principaux éléments.....	125
Cossettes séchées.....	127
— torréfiées.....	127
Semoule gros grains.....	127
— grains moyens.....	127
— petits grains.....	128

Chicorée pulvérisée	128
— semoule blonde	128
Substances solubles dans l'eau distillée chaude	128
Principes volatils dans un courant d'air à 100°.	129
Cendres	129
— insolubles dans l'eau distillée à chaud	129
— — l'acide chlorhydrique	129
Moyenne de l'ensemble des essais	130
Conclusions	130
c) Action physiologique de la Chicorée	131

B. — Etude micrographique de la Chicorée.

Racine de Chicorée sauvage	131
Chicorée améliorée	134
— à café	134
Contenu cellulaire	136
Examen microscopique des cossettes torréfiées de Chicorée	136
Caractères des poudres et semoules	138

C. — Altérations et falsifications.

CHAPITRE VIII.

Commerce et statistiques.

A. — <i>Décrets et règlements relatifs à l'industrie de la Chicorée.</i>	145
1. En France	145
a) Extrait de la loi du 1 ^{er} août 1905	145
b) Définition de la Chicorée. — Circulaires ministérielles. — Propositions du Syndicat des fabricants de Chicorée et produits similaires de France	146
Définitions adoptées par le congrès de Genève	147
2. En Belgique	150
3. En Angleterre	152
B. — <i>Pays où se cultive la Chicorée.</i>	152
1. En Europe	152
2. Aux Etats-Unis d'Amérique	153
C. — <i>Surfaces emblavées, rendement et prix.</i>	153
1. En France	153
2. En Belgique	154

D. — <i>Exportation et importation</i>	155
1. Tarifs douaniers des principaux pays d'exportation.....	155
Exportation en Angleterre.....	156
— et importation en Belgique.....	156
Importation en Italie.....	156
2. Importations en France.....	157
Relevé des importations en France avec taux moyens d'évaluation fixés par la Commission permanente des valeurs en douane.....	158
3. Exportation des cossettes en Belgique (1886 à 1895).....	159
4. — en Belgique de la Chicorée préparée (de 1886 à 1894).....	160
5. Importations de Chicorée préparée en Belgique.....	162
6. — dans les Etats-Unis (de 1869 à 1897).....	164
<i>Conclusions de la Première et de la Deuxième parties</i>	168

TROISIÈME PARTIE.

Produits torréfiés, autres que la Chicorée, employés à la place du café.

CHAPITRE PREMIER.

Manipulations que l'on fait subir aux matières premières que l'on veut transformer en succédanés.....	173
Lavages des parties de plantes souterraines.....	174
Coupage.....	175
Nettoyage.....	175
Séchage.....	175
Torréfaction.....	175
Mouture.....	175

CHAPITRE II.

Glands de Chêne.

A. — <i>Les Glands. Glands doux, origine, description</i>	176
B. — <i>Classification des Chênes</i>	177
C. — <i>Chênes à glands doux</i>	178
Le Chêne Ballote.....	178
Le Chêne yeuse.....	179
Le Chêne liège.....	179

D. — <i>Préparation industrielle des glands torréfiés</i>	179
Falsifications	181
E. — <i>Composition chimique des glands</i>	181
Essais chimiques personnels	184
Conclusions	185
Caractères de la poudre	187

CHAPITRE III.

Céréales et Malt

A. — <i>Constitution chimique des céréales</i>	188
1. Enumération des céréales	188
2. Analyses des céréales	188
B. — <i>Le Blé</i>	190
Composition chimique des différents types de blés	190
Le Seigle, variétés	191
C. — <i>L'Orge</i>	192
Description	192
Classification	192
D. — <i>Le Malt</i>	194
Préparation du Malt.	194
Transformations chimiques produites par la germination.	194
Analyses comparatives de l'orge et du malt	195
E. — <i>Préparation des produits de substitution du café avec les céréales</i>	196
1. Succédanés à bases de céréales	196
2. Produits de substitution du café à base de blé ou de seigle	197
3. Succédané à base de malt torréfié	198
4. Composition chimique du « Café malt » comparée à celle du café véritable ..	201
5. Essais chimiques personnels	202
Conclusions	203
Dosage de la caféine dans le Malt X	204
6. Examen micrographique des « Cafés graminés »	205

CHAPITRE IV.

Les Figues.

1. <i>La Figue et les figuiers</i>	206
2. <i>Variétés de figues</i>	207

3. <i>Culture</i>	208
Procédé permettant d'avancer la maturité des figues.....	208
Figues de Barbarie.....	209
4. <i>Variétés de figues cultivées aux Etats-Unis</i>	210
5. <i>L'exportation des figues, d'après « Erwin Franke »</i>	211
6. <i>Préparation du produit de substitution</i>	212
7. <i>Analyses</i>	215
Composition chimique du « Café de figues » comparée à celle du véritable.....	216
Essais chimiques personnels.....	217
Conclusions.....	218
8. <i>Caractères essentiels du « Café de figues »</i>	218

CHAPITRE V.

Les Arachides.

1. Description et origine	220
2. Anomalie de ces plantes et constitution du fruit.....	221
3. Importance des Arachides au point de vue économique....	221
Usages et produits commerciaux.....	221
Importation et rendements	222
4. Caractères de la poudre	222
5. Préparation du « succédané »	223
6. Composition chimique	224

CHAPITRE VI.

Souchet comestible.

1. Description, origine et récolte.....	226
2. Préparation du succédané	227
3. Caractères de la poudré.....	228
4. Composition chimique	228

CHAPITRE VII.

Les Dattes.

1. Description et origine.....	229
2. Usages et produits commerciaux.....	229
3. Centres de culture et exportation.....	230

4. Préparation du succédané	231
5. Poudre de noyaux de dattes torréfiés.....	231
6. Composition chimique	232

CHAPITRE VIII.

Les Caroubes.

1. Description et origine.....	234
2. Usages et produits commerciaux	235
3. Préparation du succédané	235
4. Caractères de la poudre.....	236
5. Composition chimique	237

CHAPITRE IX.

Le Lupin.

1. Description et origine	238
2. Variétés.....	238
3. Préparation du produit de substitution du café.....	239
4. Caractères microscopiques essentiels de la poudre de Lupin torréfié.....	239
5. Composition chimique	340

CHAPITRE X.

Pois chiches.

1. Description... ..	242
2. Culture. — Récolte et rendement.....	242
3. Préparation du succédané.....	243
4. Eléments anatomiques du pois chiche.....	244
5. Essais chimiques personnels.	244
Conclusions	244

CHAPITRE XI.

Haricots.

1. Description.....	246
2. Culture.....	246
3. Variétés.....	247
4. Préparation du produit de substitution du café.....	248
5. Composition chimique	248

CHAPITRE XII.

Les Gesses.

Variétés ..	250
A. — <i>La Gesse chiche</i>	250
1. Description.....	250
2. Culture	251
3. Récolte.....	251
B. — <i>La Gesse cultivée</i>	252
1. Description.....	252
2. Culture	252
3. Préparation du succédané	253
C. — <i>La Gesse tubéreuse</i>	253
1 ^o Description.....	253
2 ^o Préparation du succédané.....	253
3 ^o Composition chimique.....	254

CHAPITRE XIII.

Carottes.

1. Description.....	255
2. Variétés.....	255
3. Préparation du produit de substitution du café	256
4. Structure anatomique.....	256
5. Composition chimique	258

CHAPITRE XIV.

Betteraves.

1. Description et origine.....	260
2. Variétés.....	260
3. Préparation du produit de substitution du café.....	262
4. Caractères microscopiques essentiels des cossettes de betteraves.....	263
5. Composition chimique	263

CHAPITRE XV.

Radis.

1. Variétés et origine.....	266
2. Radis d'hiver.....	266
3. Culture	266
4. Préparation du produit de substitution du café	267
5. Examen microscopique des radis torréfiés et pulvérisés.....	267

CHAPITRE XVI.

Poires.

1. Description.....	269
2. Variétés.....	269
3. Produits commerciaux et culinaires.....	269
4. Poires desséchées et pulvérisées « Café de poires ».....	269
5. Composition chimique	271

CHAPITRE XVII.

Graines d'asperges.

1. Description et origine.....	272
2. Préparation du produit de substitution du café	272
3. Composition chimique	273

CHAPITRE XVIII.

Graines du Palmier à cire.

1. Le Palmier à cire, description et origine	275
2. Description des graines de Carnauba	276
3. Préparation du produit de substitution du café	276
4. Examen micrographique de la poudre de graines de Carnauba	277
5. Composition chimique	277

CHAPITRE XIX.

Fèves.

1. Description.....	280
2. Variétés.....	280
3. Préparation du produit de substitution du café.....	281
4. Composition chimique	281

CHAPITRE XX.

Graines de Soja.

1. Description, origine et usages	283
2. Variétés	284
3. Caractères microscopiques essentiels de la poudre de graines de Soja.....	285
4. Composition chimique	285

CHAPITRE XXI.

Graines de Corozo.

1. Description et usages..... 286
2. Caractères microscopiques de la poudre de Corozo 287

CHAPITRE XXII.

Pépins de raisins.

1. Description, origine et usages 288
2. Poudre de pépins de raisins 288
3. Composition chimique 290

CHAPITRE XXIII.

Casse occidentale.

1. Description et origine..... 291
2. Préparation du produit de substitution du café 291
3. Caractères microscopiques essentiels de la poudre du
Cassia occidentalis 292
4. Composition chimique 293

CHAPITRE XXIV.

Parkia africana et *Parkia biglobosa*.

1. Description, origine et usages 294
2. Produit de substitution du café préparé avec les semences. 294

CHAPITRE XXV.

Graines de Cynorrhodons.

1. Description..... 295
2. Graines de Cynorrhodons torréfiées 295
3. Caractères microscopiques de la poudre de pépins de Cynor-
rhodons 295

CHAPITRE XXVI.

Châtaigne commune.

1. Les châtaignes et les châtaigniers 297
2. Préparation et propriétés du produit de substitution du café 298
3. Composition chimique..... 298
4. Essais chimiques personnels..... 298
- Conclusions..... 299

CHAPITRE XXVII.

Produits peu employés.

A. — Pomme de terre	300
B. — Graines de Petit Houx	300
C. — Graines de Gratteron.....	301
D. — Graines d'Astragale bétique.....	301
E. — Graines de Glaïeul jaune des marais.....	301
F. — Gymnoclade du Canada	302
G. — Racines de Fraisiers	302
H. — Graines de Mussaendra burbonica.....	302
I. — Le Gombo	303
J. — Coques de Café	303
1. Origine et description,.....	303
2. Composition chimique et essai.....	304
3. Structure anatomique.....	304
K. — Feuilles de Cafèier	305
1. — Description.....	305
2. — Préparation du produit de substitution du café d'après Erwin FRANKE	305
L. — Coques de Cacao. — Résidus de cacao.....	306

CHAPITRE XXVIII.

Mélanges de produits de substitution du café.

1. Pourquoi se font ces mélanges.....	307
2. Formules de mélanges de succédanés.....	307
3. Conclusions	311

CHAPITRE XXIX.

Cafés sans caféine et Cafés décaféinés.

A. — Cafés sans caféine.....	312
1. Origine et caractères.....	312
2. Composition chimique des cafés sans caféine et en parti- culier du <i>Coffea Humblotiana</i>	312
B. — Cafés décaféinés,.....	313
1. But de la décaféination.	313
2. La caféine dans le café.....	314
3. Procédés employés pour décaféiner le café.....	314
4. Analyses de cafés décaféinés.....	315
Conclusions.....	316

CHAPITRE XXX.

Falsifications des produits de substitution du café.

1. Substances employées pour ces falsifications.....	317
2. Pain grillé et croûtes de pain	318
3. Tourbe.....	319
Caractères micrographiques.....	319
4. Café artificiel en grains.....	321
Importance de l'industrie des cafés factices en Allema- gne, leur composition.....	321
Café artificiel résultant d'un mélange de plusieurs subs- tances.....	322
Caractères du café factice	322
5. Comment on doit faire l'essai des produits de substitu- tion du café.....	323
A. — Essais chimiques.....	323
1. Dosage des matières solubles dans l'eau distillée chaude	323
2. Dosage des principes volatils à 100°	324
3. Dosage des cendres totales	324
4. Dosage des cendres insolubles dans l'eau.....	324
5. Dosage des cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique	324
6. Recherche et dosage de substances minérales ajoutées en fraude	324
7. Recherche et dosage de la catéine.....	324
B. — Examen microscopique.. ..	325

QUATRIÈME PARTIE.

Conclusions.....	326
------------------	-----

TABLE ALPHABÉTIQUE.

A.

Acidité de la Chicorée.....	105
— de la Chicorée et du café..	107
Action physiologique de la Chicorée	131
Agglomérés de Chicorée.....	100
Altérations et falsifications de la Chicorée	141
Analyses d'arachides.....	224
— de betteraves.....	265
— des blés.....	191
— du « café malt ».....	201
— de carottes.....	258
— de caroubes.....	237
— de céréales.....	188
— de Chicorée.....	112-130
— de <i>Cyperus esculentus</i> ..	228
— de dattes.....	232
— de figues.....	215
— des glands.....	181-186
— des gr. de Carnauba...	277
— des gr. de Soja.....	285
— de Lupin.....	240
— de l'orge et du malt ..	195
— des poires	271
Arachides.....	220-225
Arrachage de la Chicorée.....	57
Astragale bétique.....	301

B.

Barbe de capucin	33
Betteraves.....	260-265
Blé.....	190
Blé torréfié.....	197
Blondissage.....	101
Blutage.....	98

C.

Café d'amandes.....	227
— artificiel.....	321
— décaféiné.....	313
— sans caféine.....	312
Carottes.....	255-259
Caroubes.....	234-237
Casse occidentale.....	291-293
<i>Cassia occidentalis</i>	291-293
Céréales et malt.....	188-205
Châtaignes.....	297
Chênes (classification).....	177
Chênes à glands doux.....	178
Chêne Ballote.....	178
Chêne liège.....	179
— yeuse.....	179
Chicorée.....	31
Chicorée à café (histologie)....	134
— alimentaire.....	33
— améliorée (histologie)..	134
— à salade.....	33
— (désincrustante).....	104
— de Brunswick.....	60
— de Magdebourg.....	59
— de Silésie.....	62
— endive.....	34
— fourragère.....	34
— frisée.....	34
— grasse.....	102
— (Historique).....	36
— Moka.....	107
— pour infusions.....	34
— sauvage.....	31
— sauvage (histologie). ..	131-134
— scarole.....	34
— sèche.....	102
<i>Cichorium intybus</i>	31
Classement des cossettes.....	80

Classement des touraillons.....	81
Classification des produits de substitution du café.....	28
Commerce de la Chicorée.....	145
— de la racine de Chicorée et des cossettes.....	87
Concassage et blutage.....	96
Conclusions de la 1 ^{re} et de la 2 ^e parties.....	168-171
Conclusions des essais de la Chicorée.....	130
Conclusions générales.....	326
Conservation des cossettes.....	78
Contenu cellulaire (racine de Chicorée).....	136
Contrat de culture.....	82
Coques de cacao.....	306
— de café.....	303
Corozo.....	286
Coupage.....	175
Coupe-racines.....	70
Coupe de Chicorée sauvage.....	135
— — à café.....	137
Coupeuse à Berce.....	71
— allemande.....	72
— belge.....	71
— française.....	73
Courte de Silésie.....	51
Culture de la Chicorée à café.....	41
Culture de la Chicorée à café en Belgique.....	154
Culture de la Chicorée à café en Europe.....	152
Culture de la Chicorée à café en France.....	153
Culture de la Chicorée à café aux Etats-Unis.....	153
Cynorrhodons.....	295
Cyperus esculentus.....	226-228

D.

Dattes.....	229-233
Décrets et règlements de l'industrie de la Chicorée.....	145-150
Définition de la Chicorée.....	16
Définition des produits similaires.....	17
Dessiccation des cossettes.....	78
Deuxième Partie.....	31-171

Devis établissant les bénéfices et les dépenses de la culture et du séchage de la Chicorée....	83
Division des rac. de Chicorée...	70
Dosage de la caféine dans le Malt.....	204
Dosage des principaux éléments de la Chicorée.....	125

E.

Eléments anatomiques du café de figes.....	218
Eléments anatomiques de la Chicorée torréfiée.....	140
Eléments anatomiques des arachides.....	222
Eléments anatomiques des betteraves.....	264
Eléments anatomiques des noyaux de dattes.....	232
Eléments anatomiques des pois chiches.....	243
Emballage et emballage.....	103
Engrais pour la culture de la Chicorée.....	42
Ennemis et maladies de la Chicorée.....	55
Essais de la Chicorée par Ruffin.....	122
— des céréales.....	202
— des figes torréfiées.....	217
— des glands.....	184-186
— du Malt.....	202
— personnels.....	123-131
— des pois chiches.....	244
— des succédanés.....	323
Etude chimique de la Chicorée.....	112-131
Etude micrographique de la Chicorée.....	131-140
Examen micrographique du « café graminé ».....	205
Examen microscopique des cossettes torréfiées.....	136
Exportations et importations.....	155-167
Exportation de Belgique.....	159
Exportation en Angleterre.....	152

F.

Falsifications de la Chicorée....	141
— des succédanés ...	316
Feuilles de caféier.....	305
Fèves.....	280-282
Figues.....	206-219
— de Barbarie	209
— torréfiées.....	212
Frais de culture et de séchage..	83-86

G.

Géante de Bade.....	51 et 62
Généralités sur les succédanés..	13
Gesses.....	250-254
Gesse chiche	250
— cultivée.....	252
— tubéreuse.....	253
Glaïeul jaune des marais.....	301
Glands (analyses).....	181-186
— doux.....	176
— torréfiés.....	179
Gombo ..	303
Graines d'asperges.....	272-274
— d'astragale bétique.....	301
— de Carnauba.....	275-277
— de Chicorée.....	66
— de Corozo	286
— Cynorrhodons.....	295
— de Glaïeul.....	301
— de Gratteron.....	301
— de <i>Gymnocladus</i>	302
— de <i>Mussaendra burbonica</i>	302
— de Petit Houx.....	300
— de Soja.....	283-285
— de Palmier à cire....	275-277
Grateron.....	301
<i>Gymnocladus canadensis</i>	202

H.

Haricots.....	246-249
Historique de la Chicorée	36

I.

Importations.....	155
— aux Etats-Unis.	164-167
— en Belgique	162
— en France.....	157

Introduction.....	5
Invertine (recherches).....	123

L.

Lavage des racines de Chicorée.	69
— parties souterraines.	174
Lupin.....	238-241

M.

Magdebourg améliorée.....	51
Maladies et ennemis de la Chi- corée	55
Malt.....	194-197
— torréfié.....	198
Manipulations pour préparer les succédanés.....	173
Mélanges de succédanés.....	307
Mouture.....	99 et 175

N.

Nettoyage des cossettes....	92 et 175
Noms fantaisistes de la Chicorée	107

O.

Orges (classification).....	192
-----------------------------	-----

P.

Pain grillé.....	318
Palmier à cire.....	275
<i>Parkia africana et biglobosa</i>	194
Pays où se cultive la Chicorée...	152
Pépins de Cynorrhodons	295
— Raisins.....	288-290
Petit-Houx.....	300
Photographie d'une section de cossette torréfié.....	139
Plan du travail.....	9
— et coupe d'une fabrique de Chicorée.....	103
Poires	269-271
Pois chiches.....	242-245
Pommes de terre.....	300
Poudre d'Arachides	222
— de Caroubes	236
— Chicorée	138-140

Poudre de Glands.....	186	Soja	281-285
— grains de Carnauba.....	276	Souchet comestible.....	226-228
— — Corozo....	286	Succédanés (en général).....	16
— — Soja	284	Sucres réducteurs (dosages)....	124
— Lupin torréfié.....	240	Statistiques.....	145
— pépins de Raisins....	289		
— Poires torréfiées	270	T.	
— Radis torréfiés	267	Tableau des prix des racines de	
— semences de <i>Cassia</i>		Chicorée des Flandres	89
<i>occidentalis</i>	292	Tableau des prix des cossettes en	
Préface.....	3	douane.....	91
Première Partie.....	13-29	Table systématique des matières	233
Préparation du sol.....	42	Tarif douanier des principaux	
Procédé pour avancer la matu-		pays d'exportation.....	155
rité des figues.....	208	Tête d'anguille.....	51-62
		Torréfaction	92
Q.		— (transformations chi-	
Quatrième partie.....	326-332	miques produites).....	114
<i>Quercus</i> (variétés).....	176-180	Tourailage	74
		— à un plateau.....	75
R.		— deux plateaux.....	75
Racines de Fraisiers	302	— trois plateaux.....	76
Radis.....	266-268	Tourbe.....	319
Recherche de l'Invertine dans		Traitement industriel de la Chi-	
les cossettes	123	corée.....	69-104
Recherche du saccharose et des		Traitement industriel (1 ^{re} partie).	69
sucres réducteurs.....	123	— — (2 ^e —).	92
Récolte de la Chicorée.....	57	Troisième Partie.....	173
Rendement de la Chicorée à			
l'hectare	59	U.	
		Usages de la Chicorée sauvage..	30
S.			
Séchage ou tourailage.....	74-78	V.	
Seigle torréfié.....	197	Variétés de graines de Chicorée.	48
Semaines.....	51	— Chicorée.....	59-63

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME, LONS-LE-SAUNIER
